MANUEL KRAUSKOPF

LA INVESTIGACION UNIVERSITARIA EN CHILE

REFLEXIONES CRITICAS

1992



cpu

MANUEL KRAUSKOPF

LA INVESTIGACION UNIVERSITARIA EN CHILE

REFLEXIONES CRITICAS



La Corporación de Promoción Universitaria agradece a la Fundación Konrad Adenauer su colaboración para la publicación de este libro.

Inscripción Nº85433
Corporación de Promoción Universitaria
Av. Miguel Claro 1460
Santiago de Chile
1993
Coordinador de la publicación:
Viterbo Apablaza C.
Primera edición
Impreso en los talleres de la
Corporación de Promoción Universitaria

INDICE

Prefacio..5
Prólogo del Dr. Jaime Lavados M......................................7
CAPITULO 1

UNIVERSIDAD E INVESTIGACION 9

Nacimiento de las Universidades....................................12
El siglo XIX y su aporte a la idea de Universidad...........15
Algo sobre las ideas en el escenario contemporáneo.......19
Condicionamiento del sistema universitario en Chile...........22
El presente: de las ideas a la realidad..........................28

CAPITULO 2

LA INVESTIGACION CIENTIFICA..................................33

En la senda de una organización para la ciencia............38
CONICYT, organismo de fomento y coordinación
de la actividad científica y tecnológica...........................40
Otros instrumentos relevantes para el desarrollo
científico y tecnológico..44
Cooperación técnica internacional....................................45
Evolución del gasto chileno en investigación y desarrollo.... 47
Contra la corriente..51
Ciencia y política. El momento presente........................53
La comunidad científica..55
¿Cómo medir la ciencia? La Epistemometría:
una forma de aproximación..56
Indicadores factuales y tamaño de la comunidad
científica en Chile..58

CAPITULO 3

LA CIENCIA EN EL ESCENARIO UNIVERSITARIO..........63

Número de publicaciones chilenas de corriente principal......67
Participación universitaria.
¿En qué disciplinas publican nuestras Universidades?..76

Matemáticas, Física, Química, Biología,
Ciencias de la tierra y astronomía, Ciencias de la ingeniería,
Ciencias médicas, Ciencias silvoagropecuarias,
Ciencias sociales y humanidades
Indicadores cualitativos..86
Otros indicadores cualitativos...93
El fragmento escondido del iceberg.....................................95
Las bibliotecas universitarias 97
Colaboración con centros de prestigio en el extranjero..101
Fondos concursables...102

CAPITULO 4

EL CONTRATO SOCIAL DE LA UNIVERSIDAD EN TIEMPOS DE CAMBIO...113

La Universidad docente..120
La comunidad académica en el Chile de hoy...............123
El esfuerzo por precisar definiciones en el marco
del contrato social vigente..126
La Universidad de investigación.......................................131

CAPITULO 5

LA UNIVERSIDAD DE INVESTIGACION: UN DESAFIO...133

El postgrado y el doctorado en Chile..........................136
El envejecimiento de la comunidad científica..............141
La infraestructura para la ciencia en una
Universidad de investigación...146
Más sobre el clima para la ciencia en la
Universidad de investigación...149
Las políticas públicas y la Universidad de investigación. ...151

CAPITULO 6

CONSIDERACIONES FINALES..153
BIBLIOGRAFIA...161
REFERENCIAS...173

PREFACIO

Desde que hace poco más de un año, la Corporación de Promoción Universitaria me invitó a escribir sobre la investigación universitaria en Chile y a aportar con reflexiones críticas a su examen, la vida se me complicó bastante. Ciertamente, un libro es cosa muy distinta a un artículo en una revista científica y mi oficio ha requerido más bien lo último. Sin embargo, acepté la invitación. Tocaba un tópico al cual he dedicado parte importante de mi vida y estaba seguro que, al desarrollar el cometido, ciertamente aprendería y enriquecería mi visión sobre la materia.

Con muchos amigos universitarios pude intercambiar opiniones para confrontar mis reflexiones. La Corporación de Promoción Universitaria me brindó además la oportunidad de debatir mi análisis con la mayoría de los Directores de Investigación de las Universidades en un Seminario realizado en la Universidad de Talca en septiembre de 1992. A todos debo darles gracias. Quiero sin embargo, y a riesgo de omitir a muchos que merecen ser nombrados, mencionar a Miguel Kiwi que finalizado el texto completo contribuyó generosamente a su perfeccionamiento y a Claudio Wagner, quien como hombre de ciencias vinculado a las letras, aparte de sus valiosas sugerencias, corrigió errores formales que nunca debieron ocurrir. Los que permanecen son, por cierto, responsabilidad mía.

Cuando mi empeño decaía, casi por arte de magia, sonaba el teléfono. La voz afable de Viterbo Apablaza me recordaba el compromiso y con amistad me estimulaba a proseguir con el análisis que estaba acometiendo.

Tan pronto regresé de mi estadía sabática en Estados Unidos, a comienzos de 1983, escribí un trabajo sobre la actividad científica en Chile, y lo dediqué a la memoria del gran pensador que fuera Jorge Millas y cuya partida en 1982, había provocado un vacío que sobrepasaba al ámbito universitario y afectaba irremediablemente al devenir intelectual del país. Hoy, al terminar de escribir mis reflexiones sobre la ciencia en la Universidad, se están cumpliendo diez años de la muerte del filósofo y amigo Profesor Jorge Millas. Tengo, sin embargo, la amarga impresión que el recuerdo de quien dedicó su vida a la Universidad con tanta integridad, ha sido más bien escaso. Ojalá que este libro sirva para revivir parte de su valiosa contribución.

Manuel Krauskopf

Valdivia, diciembre 1992.

PROLOGO

El libro del profesor Manuel Krauskopf que ahora presentamos es una importante contribución al estudio del papel que las universidades chilenas cumplen en relación con el desarrollo científico y tecnológico. No debe creerse que la importancia de este texto alcanza sólo al mundo universitario. En verdad, se trata de un tema de primordial importancia para el país en su conjunto.

Como hemos sostenido en numerosas ocasiones, en Chile no se le concede la importancia debida a la inversión en ciencia y tecnología. De hecho, los más importantes actores de la vida socio-política y económica del país parecieran pensar que muchos de los éxitos que Chile ha logrado en los últimos tiempos (y también en el pasado) se deben sólo a políticas macroeconómicas correctas, a decisiones empresariales adecuadas o a oportunidades del mercado nacional o internacional. En verdad, todo esto es cierto y sin tales políticas, decisiones u oportunidades, la posibilidad de exportar un tercio del producto geográfico bruto no se hubiese producido. Sin embargo, esas condiciones necesarias no hubiesen sido suficientes, sin conocimiento de las tecnologías pertinentes o sin personal técnico bien entrenado.

En efecto, para lograr los avances que el país ha alcanzado en el pasado y ahora, ha sido necesario disponer de capacidad científica y tecnológica suficientemente desarrollada como para adaptar y seleccionar las mejores tecnologías disponibles, preparar los profesionales indispensables y tener un conocimiento profundo de nuestros recursos y posibilidades de explotación.

Estas capacidades se han desarrollado en el país debido especialmente al trabajo de sus universidades. Es necesario enfatizar que el país ha necesitado disponer de conocimiento y personal cuando las posibilidades políticas, económicas o de mercado se han producido. Esta inescapable necesidad -de algún modo anticipatoria- es la que con mayor frecuencias es mal comprendida por los agentes económicos y políticos, los que, envueltos en la propia lógica interna de sus decisiones de corto o mediano plazo, entienden mal el trabajo universitario que por su propia naturaleza apunta más bien al largo plazo.

Las reflexiones que realiza el autor sobre estas materias no surgen de supuestos más o menos atendibles sino de una rigurosa información empírica que corresponde a una línea que el autor ha mantenido durante muchos años. En efecto, los universitarios y el país en su conjunto han podido conocer la evolución y desarrollo de su actividad investigativa con suficiente rapidez y profundidad, debido en buena parte al trabajo y publicaciones de Manuel Krauskopf.

Como es de suyo evidente, el seguimiento es la única manera de evaluar

constantemente los éxitos y fracasos, las posibilidades y dificultades de una tarea tan importante para el país como es la investigación científica y tecnológica. Esta requiere estímulos y orientaciones delicados pero frecuentes, cosa que no puede hacerse sin información confiable y seriada.

En el texto que comentamos, el autor agrega, además, información muy pertinente para conocer en un sentido amplio la situación de la actividad investigativa en Chile. Así, se preocupa no sólo de las publicaciones internacionales producidas por chilenos, sino, además, de materias tales como: proyectos de investigación en curso, fuentes de financiamiento de la actividad investigativa, postgrado y sus relaciones con investigación, situación de bibliotecas y revistas, relaciones de la investigación con la docencia y, por último, los modos cómo la actividad investigativa de las universidades se relacionan con el Estado y con el entorno social, económico o regional.

Teniendo en cuenta la información que se presenta y los análisis a que ella da origen, el autor plantea derechamente cuestiones tan importantes como la relativa a los fundamentos de una política de desarrollo científico y tecnológico que sean simultáneamente relevantes a las necesidades presentes y futuras del país, pero también consistentes con el explosivo desarrollo de la ciencia y la tecnología a nivel mundial. En este sentido, el autor se pregunta además si no resulta más claro y sensato para el país diferenciar universidades que hacen investigación y docencia, de aquellas que se preocupan fundamentalmente de la enseñanza, cuestión que podría permitir liberar a universidades pequeñas de la pesada carga que significa la investigación, -especialmente la investigación básica- y permitir a las que efectivamente han desarrollado importantes líneas de investigación disponer de facilidades y recursos específicamente orientados a este propósito.

La publicación de este importante texto por parte de C.P.U. agrega un muy significativo caudal de informaciones y propuestas, que se unen a la ya larga tradición de la Corporación en este tema. Por otra parte, como Presidente del Consejo Directivo de C.P.U. y Rector de la Universidad de Chile que, como en este libro se muestra, produce prácticamente el 50% de la investigación científica y tecnológica chilena, no puedo menos que aplaudir a Manuel Krauskopf por su persistente y fructífera tarea destinada a conocer, con rigor y objetividad, la situación de la investigación científica y tecnológica universitaria en Chile.

Dr. Jaime Lavados Montes
Presidente Consejo Directivo
Corporación de Promoción Universitaria
Rector de la Universidad de Chile

CAPITULO 1

UNIVERSIDAD E INVESTIGACION

corporación de promoción universitaria

Abordar el examen de la investigación que acontece en la Universidad en Chile y lograr algo más relevante que una colección de indicadores que representen el quehacer investigativo de nuestras Universidades, constituye una tarea compleja y riesgosa. No podía ser de otra manera, toda vez que el cometido impone tratar de comprender *qué son* las Universidades en Chile, para así comprobar sin ambigüedades, si los atributos que cada institución universitaria estima esenciales a su naturaleza se manifiestan a través del producto de su actividad.

La Universidad contemporánea tiene su biografía. Quién sabe si como pobre aporte de modernidad, la Universidad actual ha perdido el interés filosófico para enriquecer la idea acerca de su propia existencia. Fundamentalmente, porque el tipo de ejercicio intelectual que se ofrece, se desvincula de la realidad existente. Sin embargo, la concepción que prevalece se sustenta inevitablemente en los arquetipos que se han ido configurando a partir del nacimiento de las Universidades. Dimensionar la investigación universitaria en Chile contribuye a objetivar su aporte al país y, al mismo tiempo, a exponer el tipo de idea que nutre en términos pragmáticos el particular desempeño de las distintas instituciones universitarias que caracterizan el escenario nacional.

MANUEL KRAUSKOPF

Transitar por la biografía de la Universidad y por las ideas que han enmarcado su existencia, debería ayudarnos a acrecentar nuestra intelección respecto al compromiso que deriva de la naturaleza de ésta para con la investigación. También, si lo que nos parece adecuado en el plano de las ideas, es dable en la práctica. Dicho de otro modo, puede ser francamente inconveniente y poco realista comenzar el examen de lo que ha sido la investigación universitaria en Chile a partir sólo de la idea, de que todas las Universidades -por su mera existencia- están comprometidas de tal forma con la investigación que si ésta no ocurre sistemáticamente en su seno, ellas pierden el carácter universitario que las define. No se trata de adentrarnos en complejas elaboraciones teóricas acerca de la idea de Universidad que debiera guiar los pasos de la nuestra, si ésta pudiera ser una sola. Carezco del oficio necesario para ello, pero puedo recurrir al invaluable aporte de pensadores cuyas ideas, a pesar de las justificadas demandas de modernidad, continúan vigentes. Sobre estas demandas, también tendremos ocasión de referirnos. En especial, porque el *aggiornamiento* que buscan sociedades como la nuestra, consiste en parte, en rescatar lo posible de lo teórico.

De acuerdo a *Haskins,*[1] la Universidad del siglo veinte es descendiente lineal de aquellas que surgen en el París y la Bologna medieval. Ciertamente, no puede ser irrelevante conocer el rasgo que prevalece a través de casi nueve siglos. Ello da cuenta del permanente reconocimiento valórico de la idea matriz sobre la que se configuró este tipo de institución docente superior.

Nacimiento de las Universidades

Puesto que el propósito de indagar en la historia de las Universidades no es otro que obtener un destilado de las ideas centrales de su razón de ser y, en consecuencia, de las obligaciones que contrae con su existencia, conviene distinguir los aspectos sustanciales que derivaron en *el ser* de las Universidades contemporáneas. Si bien la Educación Superior se ejercía con anterioridad, sólo en la Edad Media se concreta la idea de organizar en instituciones permanentes la enseñanza al más

elevado nivel. La Universidad del medioevo -*bâtie en hommes*- hecha de hombres, al decir de Pasquier,[1] distaba en mucho a la de nuestros días, exigente en infraestructura. No obstante, las experiencias de Bologna en el sur (*universitas scholarium, i.e.*gremio de estudiantes que elegía a su propio rector) y de París en el norte (*universitas magistrorum, i.e.* gremio de maestros licenciados) constituyeron en principio la roca fundacional sobre la que se creó la tradición universitaria contemporánea, y que mantiene como esencial la asociación de maestros y estudiantes para el aprendizaje del saber. Aunque podría aducirse que la Universidad de Salerno precede a las de Bologna y de París, puesto que su escuela de medicina se remonta al siglo IX, se reconoce en las últimas el surgimiento del espíritu preponderante que origina el cuerpo universitario. Las Universidades de Oxford y Cambridge se estructuraron siguiendo el modelo de la de París.[2] Aún más, los inicios de Oxford se hallan estrechamente ligados a la expulsión de profesores extranjeros de la Universidad de París en 1167.[3]

Las características de los maestros del medioevo, su posición social y su libertad intelectual para enseñar la verdad como la veían, eran coherentes con las restricciones propias del sistema social de la época. Aunque socialmente respetados por su dominio del saber, su libertad académica dependía en mucho de lo que *Haskins*[4] menciona como la "concepción de la verdad". Si ésta era algo que se descubre investigando, la búsqueda podía ser libre y sin cortapisas. Empero, si la verdad era algo que nos ha sido revelado por autoridad, ésta podía ser sólo expuesta con fidelidad doctrinaria.[4] En términos prácticos derecho, medicina, gramática y matemáticas gozaban de amplia libertad. Lo mismo ocurría con filosofía, salvo cuando ésta incursionaba en el campo de la teología. Lo trascendente radicaba en que maestros, estimados por su vasto saber, transmitían el conocimiento a estudiantes que aspiraban a enriquecer su intelecto.

Los tiempos, no eran de riqueza material para todos. "La penible situación de los estudiantes pobres que erraban por las calles mendigando a veces el sustento y sin tener un techo bajo en cual guarecerse, sirvió de aguijón al natural generoso de un capellán del rey San Luis, Roberto de Sorbón, quién recordando las penurias que él mismo padeciera en su vida de estudiante, fundó una casa para dar albergue y sustento a *diez y seis pobres*

maestros en artes aspirantes al doctorado en Teología.[5] También otro móvil impulsó al fundador de la célebre Sorbona. Deseaba restaurar la ciencia teológica, ofreciendo a quienes la cultivaban o a quienes la buscaban, los medios de consagrarse a ella honorablemente.[6]

En 1221 la palabra Universidad ya se refiere a una persona jurídica, empero aún reducida a al mera compañía de quienes tienen por oficio el estudio y la enseñanza a través de un conjunto de cursos *(studium generale)*. Años más tarde, en 1262, las Universidades se organizan en Facultades interrelacionadas a través de la conducción suprema de un Rector. Prevalece el sentido unitario de modo tal, que según *Denifle y Chatelain,*[7] el 12 de Julio de 1281 es acordado que "los hechos de las Facultades de Teología, de Derecho, de Medicina y de las Artes, en cuanto miren los privilegios o a los intereses de la Universidad, deben ser tenidos por hechos de la Universidad."

La institución universitaria - ya expandida en el Viejo Mundo -, llega a América con los conquistadores españoles, estableciéndose la primera de ellas en 1538 en la ciudad de Santo Domingo, de acuerdo al modelo de la casa de Alcalá. Pocos años después se fundaron las Universidades de México y de Lima, siguiendo el ejemplo de la Universidad de Salamanca. El Nuevo Mundo recibía así su modelo universitario.

Al decir de *Brunner,*[8] la Universidad americana no preexistió a su consagración formal. Ella nació a través de un acto de decisión de la autoridad, quedando ligada estrechamente a los poderes de la Audiencia y del Virrey o de la Iglesia. No obstante que el número de Universidades creadas en Iberoamérica hasta comienzos del siglo XIX era escaso, - como signo que parece extenderse hasta nuestros tiempos -, excedía con mucho a la disponibilidad de maestros que pudieran ser designados profesores titulares.[9]

Como heredera de la Universidad del Viejo Mundo, de la partida se conoció en la América morena la exigencia jerárquica que implicaba el *Magister scholarium.* En efecto, desde la Edad Media se expedían las debidas licencias que facultaban a aquellos que pasaban rigurosos exámenes, a enseñar lo aprendido. Por cierto, la *licentia docendi,* origen de la licenciatura, no implicaba la autorización para ejercer una profesión liberal, sino más bien,

una para enseñar.[10] En Europa, ya a finales del siglo XII algunas escuelas se vanagloriaban porque la excelencia de su enseñanza traspasaba los límites locales. En la práctica, un doctor de París o Bologna podía enseñar en cualquier lugar.[11]

En lo que respecta a Estados Unidos, la frase *pro modo Academiarum in Anglia* (de acuerdo a la manera de las Universidades en Inglaterra) usada en los primeros estatutos de Harvard,[12] cuya fundación se remonta al año 1636, muestra una vez más, el motivo recurrente que liga al Nuevo Mundo con los establecimientos europeos.

Con todo, a medida que se crean Universidades, se mantiene la idea original que emana de la naturaleza académica de estos establecimientos de enseñanza superior. Así, se reconoce como esencial para asumir la responsabilidad docente, estar en posesión del más alto nivel académico que el conocimiento puede otorgar. De este modo, la *licencitia ubique docendi* del medioevo cautela la jerarquía envuelta en la idea de Universidad.

El siglo XIX y su aporte a la idea de Universidad

En 1793, la Convención suprime lo esencial de la Universidad en Francia. El decreto correspondiente, dictado el 15 de septiembre de ese año como una expresión de las ideas de la Enciclopedia, hace tabla rasa del pasado,[13] situación que deja prácticamente en inactividad al sistema educacional francés. Ello acontece hasta que Napoleón viene, de acuerdo a sus propias palabras, "a fincar la nueva Universidad y poner fin al desorden y la anarquía reinantes en el campo de la educación."[14] La ley del 10 de mayo de 1806 instituye la Universidad de Francia, la que -organizada a través de decretos posteriores- se convierte en una poderosa Institución que centraliza y monopoliza toda la enseñanza nacional en sus distintos grados. Sujeta a un poderoso control estatal bajo la dirección suprema del Ministro de Instrucción Pública, conforma las aspiraciones del Emperador que declara abiertamente: "Mi objeto principal al establecer una corporación docente es tener un medio de dirigir las opiniones

políticas y morales."[15] La Universidad de Francia pasó a ser en la práctica un término relativamente abstracto que representaba colectivamente a los diversos centros de educación profesional dispersos en el país, en su nueva y preeminente relación con el Estado. Lo nuevos vientos atravesaron fácilmente el océano Atlántico y pronto llegaron a Iberoamérica las virtudes y defectos de la Universidad napoleónica.

Cuando se estableció el Imperio de Maximiliano en una parte de México, el ministro de Instrucción Pública y Cultos recibió directrices detalladas para el manejo de la educación superior: "En cuanto a los estudios superiores y profesionales, pienso que para cultivarlos ventajosamente son precisas escuelas especiales. Lo que en la Edad Media se llamó Universidad, ha llegado a ser hoy una palabra sin sentido. Al establecer esas escuelas especiales, deberá usted cuidar que en la diversidad de estudios profesionales sean representados todos los ramos de las ciencias teóricas y prácticas y de las artes."[16] La carta prosigue: "Quiero que la atención de usted sea dirigida hacia el cultivo de una ciencia muy poco conocida en nuestra patria, es decir, la filosofía, porque ésta ejercita la inteligencia, enseña al hombre a conocerse a sí, y a reconocer el orden moral de la sociedad como una consecuencia emanada del estudio de sí mismo."[16]

Según *García Robles,*[17] Napoleón pasó, pero había demasiado genio para que su obra desapareciera con él. A pesar de sus defectos fundamentales -exceso de centralización y absoluta dependencia del poder público-, había ideas dignas de aprovechamiento. Aun cuando a fines del siglo XIX la educación francesa se descentraliza y las academias existentes que consistían en facultades aisladas se convierten en Universidades regionales, la huella impresa por Napoleón,-aunque desdibujada-, todavía se halla patente en la Universidad de París. El recuerdo de la Universidad napoleónica es casi sinónimo de Universidad profesionalizante. El arquetipo prevalece también con cierta fuerza en muchas Universidades de América Latina.

Ciertamente, como lo recuerda *Krebs,*[18] la Universidad napoleónica, como institución de formación profesional, sería uno de los modelos que influiría en el desarrollo universitario del siglo XIX. Empero, el modelo carecía de respuestas adecuadas para incorporar a la vida universitaria el avance científico. *Lot*[19]

traía a la memoria la amargura de un universitario de la época: "Hemos estado dormidos un siglo, y al despertar nos damos cuenta con estupefacción de que todo ha cambiado a nuestro alrededor y de que no hemos tomado más que una irrisoria participación en el movimiento científico que ha rejuvenecido el espíritu humano y la faz del mundo".

Los avatares políticos en Alemania durante la transición del siglo XVIII al XIX desencadenaron la muerte definitiva de antiguas Universidades germanas. Las que sobrevivieron, en lo principal, ejercían la docencia con indiferencia, perdiendo en esencia la jerarquía que su cometido exigía. La reacción no se hizo esperar. Por una parte, las reflexiones profundas de una fracción importante de la elite intelectual alemana para enriquecer la idea de la Universidad y, por otra, la voluntad política expresada a través de un miembro de esta elite, Guillermo de Humboldt, -entonces Ministro de Educación de Prusia-, permitieron que fructificaran Universidades formidables.

"No se estudia por cierto para repetir lo estudiado en palabras, perpetuamente y siempre dispuesto a ser examinado, sino para aplicar lo mismo a los sucesos de la vida y convertirlo así en *obras*; no repetirlo solamente, sino hacer algo distinto de ello y con ello; por lo tanto, tampoco aquí el saber es el fin último, sino más bien el arte de utilizar el saber."[20] A no dudar, Fichte juzgaba absurdo que en las llamadas Universidades, la actividad de los profesores se redujera a *recitar* lo mismo que ya se encontraba *impreso* ante los ojos de todos. Escribía en 1807 :

"Una tal repetición- en primer término superflua y luego también perniciosa- de aquello que está presente en otra forma considerablemente mejor, no debería existir de ninguna manera. De no lograr por lo tanto ser otra cosa, las Universidades deberían ser abolidas de inmediato, remitiendo a los deseosos de instruirse, al estudio de los escritos disponibles".[21]

La Universidad de Berlín surgió como un nuevo modelo de Universidad, ajena a toda sujeción de credo o escuela de pensamiento en favor de una *Lehrfreiheit* (libertad académica). En lo esencial, supo combinar en forma armónica la investigación y la docencia, y contribuyó al progreso de la ciencia sin descuidar la formación de profesionales. El profesor universitario debía ser investigador y debía formar a sus estudiantes haciéndolos parti-

cipar en el proceso de la generación del nuevo conocimiento.[22]

En su ya clásico ensayo, *Jaspers*[23] elaboró la concepción que fertilizara a la agigantada Universidad germana del siglo XIX:

"Porque la verdad debe ser *buscada* por medio de la ciencia, es que la investigación es la preocupación fundamental de la Universidad. Pero puesto que la verdad es más que la ciencia, y que es aprehendida por medio de la ciencia del ser circumprehendente al hombre -llamémosle espíritu, existencia, razón-, la seriedad de la personalidad es condición de la vida universitaria"

Continúa *Jaspers*:

"Puesto que la verdad debe ser *transmitida*, la segunda tarea de la Universidad es la enseñanza. pero puesto que la transmisión de meros conocimientos o habilidades sería insuficiente para aprehender la verdad, la cual exige más bien la formación espiritual de todo hombre, es la formación (educación) el sentido de la enseñanza y de la investigación."[24]

Los acontecimientos que moldean las alternativas universitarias en el siglo XIX son asimilados y recreados en sus propios contextos en el este y en el oeste. No obstante, la evolución de los sistemas que emergieron en el ámbito de la educación superior no puede describirse como absolutamente lineal.

Aunque se menciona menos, probablemente debido a la contundencia del paradigma germano del siglo XIX, Estados Unidos, como otros países, ya había experimentado la necesidad de otorgar alguna consideración a la actividad de investigación universitaria. En Harvard, la instrucción científica aparece temprano (incluyendo la astronomía copernicana) con la instauración en 1728 del *Hollis Professorship of Mathematics and Natural Philosophy*. El título honorífico concedido, obligaba a enseñar ciencia mediante la realización de experimentos. De acuerdo a *Brubacher y Rudy*,[25] la gran variedad de instrumentos científicos que a la época poseía Harvard, indica que la enseñanza experimental jugaba un rol importante en su currículo colonial. Durante el siglo XVIII, los académicos agraciados con el *Holly Professorship*, los bibliotecarios, los presidentes, y otros profesores de Harvard, se encontraban activamente implicados en diversos trabajos de investigación científica y publicaban sus resultados en revistas de prestigio tanto en América como en Inglaterra.[26] No obstante, en

América como en Europa, la mayor actividad científica de los siglos XVIII y XIX ocurrió fuera del ámbito universitario.

Algo sobre las ideas en el escenario contemporáneo

Al decir de *Brunner*,[27] la configuración de lo que entendemos como el tipo moderno de educación superior es tributario de una variedad de elementos confluyentes, resultante de un *encadenamiento de procesos de transferencia* de ideas, modelos y experiencias organizativas.

De lo examinado se desprende que la Universidad como institución docente, comprometida con la transmisión del conocimiento, permite, de acuerdo a las experiencias históricas, opciones claramente distinguibles, mas no por ello mutuamente excluyentes. En efecto, la docencia puede tener por objeto, desde la formación general que el ser culto demanda, hasta aquella que sólo es esencial para un eficiente desempeño profesional. En cuanto a las exigencias implícitas de cómo alcanzar estos objetivos, existen escuelas donde se aprenden exclusivamente los conocimientos adquiridos y consagrados, y otras que consideran la ciencia un problema no resuelto, situación que afecta substantivamente la relación maestro alumno, por cuanto este último se integra a la búsqueda como parte de su propia formación.[28]. Por otra parte, la relación docente maestro-alumno, en los orígenes de la *Universitas Magistrorum et Scholarium* exhibió matices que iban desde enfoques altamente reglamentados a otros en que imperaba una atmósfera de cierta informalidad donde predominaba el diálogo y la libre discusión.[29]

A estas alturas, es imposible dejar de mencionar *los pensamientos* de Ortega y Gasset[30] respecto a la misión de la Universidad. No es que desee concentrar el examen en la evocación de aspectos relevantes que emergen de la permanente meditación sobre el ser Universidad como expresión de nostalgia. Sobre todo cuando, aparentemente, muchos de ellos están superados por los hechos. Muy por el contrario, el propósito es esencialmente práctico y dice relación con el contexto de la tarea impuesta. En efecto, la identificación de la idea esencial subyacente a lo que

podría considerarse la vida de la Universidad mínima, como veremos más adelante, servirá para enfrentar definiciones realistas, sin las cuales no es factible el diseño de políticas públicas adecuadas, tanto para la investigación que el país demanda como para que las Universidades mantengan la vigencia que su subsistencia impone.

"Una institución en que se *finge* dar y exigir lo que no se puede exigir ni dar, es una institución falsa y desmoralizada. Sin embargo, este principio de la ficción inspira todos los planes y la estructura de la actual Universidad."[31] Vaya cuánta irritación produjo este asunto a Ortega y Gasset por la España de 1930. No asombra, pues, que ante tan indisimulado enojo emergiera robusta la aparente contradicción orteguiana.

"La Universidad consiste, *primero y por lo pronto,* en la enseñanza superior que debe recibir el hombre medio" "Hay que hacer del hombre medio, *ante todo,* un hombre culto -situarlo a la altura de los tiempos."[32]

Prosigue más adelante:

"No se ve razón ninguna densa para que el hombre medio necesite ni deba ser un hombre científico. Consecuencia escandalosa: la ciencia en su sentido propio, esto es, la investigación científica, no pertenece de una manera inmediata y constitutiva a las funciones *primarias* de la Universidad ni tiene que ver *sin más ni más con ellas.*"[33]

Asentada ya la concepción fundamental que obliga a la Universidad en su tarea docente a formar hombres cultos y buenos profesionales, aclara con posterioridad: "*la Universidad no puede ser eso sólo.*"

"Si la cultura y las profesiones quedaran aisladas en la Universidad, sin contacto con la incesante fermentación de la ciencia, de la investigación, se anquilosarían muy pronto en sarmentoso escolasticismo. Es preciso que en torno a la Universidad mínima establezcan sus campamentos las ciencias -laboratorios, seminarios, centros de discusión-."[34]

Más adelante, agrega:

"Conste, pues: *la Universidad es distinta, pero inseparable de la ciencia.* Yo diría: la Universidad es, *además,* ciencia."[35]

"La ciencia es *la dignidad* de la Universidad; más aún -porque, al fin y al cabo, hay quien vive sin dignidad-, es el *alma*

de la Universidad, el principio mismo que le nutre de vida e impide que sea sólo un vil mecanismo. Todo esto va dicho en la afirmación de que la Universidad es, *además*, ciencia."35

Conviene recordar que, en la reflexión del pensador español, ciencia no era cualquier cosa.

"No es ciencia comprarse un microscopio o barrer el laboratorio; pero *tampoco lo es explicar o aprender el contenido de una ciencia.* En su propio y auténtico sentido, ciencia es sólo investigación: plantearse problemas, trabajar en resolverlos y llegar a una solución. En cuanto se ha arribado a ésta, todo lo demás que con esta solución se haga ya no es ciencia. Por eso no es ciencia aprender una ciencia ni enseñarla, como no es usarla ni aplicarla. "[36]

Por cierto, la aclaración precedente está colmada de tanta agresividad como sentido. Sin embargo, se puede constatar con desaliento que tal tipo de clarificación, en ocasiones, sigue siendo necesaria.

No hace mucho tiempo, tuvimos el privilegio de escuchar de viva voz la preocupación de Jorge Millas·, para quien el análisis de la paradoja orteguiana continuaba vigente cincuenta años después y debía de ser considerado cada vez que se reexamine la misión de la Universidad frente a las ciencias. Decía *Millas*[37]: "no sorprende mucho, aunque sí deba lamentarse, en cuanto irracional, el hecho de que, frente a los problemas de la misión universitaria, siempre nuevos porque se viven de nuevo, se prefiera acudir a improvisaciones y a la reiteración de lugares comunes probadamente infecundos, en lugar de partir- partir, digo, no quedarse- de las ideas tan lúcidas y realistas de Ortega."

Consecuentemente, la meditación profunda, limpia y rigurosa que nos legó Jorge Millas respecto a la misión de la Universidad frente a las ciencias y a las artes, recreaba una vez más sobre la paradoja orteguiana: la investigación científica está en la Universidad " no porque sea creadora, sino porque se la necesita para que el mundo aparezca según el modo intelectual de aparecerse al hombre el mundo -cosa que interesa a la Universidad."[38]

A riesgo de complicar el camino elegido para encauzar el tenor del compromiso con la ciencia que conlleva el ser Universidad, ciencia entendida como investigación, el razonamiento seguido por Millas para concluir la validez de la paradoja orteguiana

lo lleva a establecer -por cierto no sin algún pesar-, que la creación artística no es esencial a la naturaleza del ser Universidad. La lista de cosas esenciales tiende a veces a crecer con desmesura:

"Ya es un poco excesivo considerar que la extensión sea una función esencial. Hay en ello un error semántico. Mucho menos lo es la pretendida esencialidad de la administración; pero este error ya no es de semántica, sino de lógica."[39]

Al filósofo le preocupaba la superficialidad con que se armaban los principios cuando de Universidades se trataba. Empero, sabía bien que para superar las distorsiones que se han ido introduciendo en el sistema universitario, no bastaba destilar con rigurosidad la esencialidad de los principios, ya que justamente por ser sólo principios "no conducen necesariamente al término de todos los problemas".

El devenir histórico de la Universidad en Chile ha ocurrido, por cierto, iluminado por el intelecto de grandes hombres, situación que sin duda ha configurado parte importante del ser de las instituciones universitarias del presente. A estas alturas, parece adecuado remitirnos preferencialmente a los acontecimientos e ideas básicas que moldean el sistema universitario contemporáneo en el país.

Condicionamiento del sistema universitario en Chile

La historia que precede al decreto del 17 de abril de 1839, el cual declara extinguida la Universidad de San Felipe y establece una casa de estudios generales que se denominaría Universidad de Chile, ha sido estudiada, descrita y analizada por historiadores, sociólogos, hombres de derecho y académicos, en fin, por eruditos con el requerido oficio. Por ello, y porque el propósito de mi cometido de abordar la investigación universitaria en Chile debe escudriñar sólo lo concerniente a su contextualización sin mayores ambages ni rodeos, es que centraré la atención en aquellos condicionamientos sustantivos que nutrieron al sistema universitario en el país.

Cuenta *Galdames*[40] que durante la ceremonia oficial de inauguración de la Universidad de Chile en 1843, "los veintitrés

doctores de la Universidad Colonial vestían la indumentaria de ceremonia que perteneció a los de su clase en el siglo XVIII y que se diferenciaba de los civiles de mediados del siglo XIX, sobre todo por el birrete o gorro prismático y negro, con una bola de distintos colores, según la Facultad." Este aspecto por lo gráfico, y otros que caracterizan la instauración de la Universidad de Chile, revelan el nivel de excelencia con que se deseó impregnar la que llegaría a ser la principal Casa de Estudios Superiores del país. La escasez de personas suficientemente doctas impidió llenar de inmediato todas las plazas, lo que indica el rigor con que se procedió a la elección inicial de los académicos.[41]

Aunque vastamente conocido, es imprescindible destacar la trascendencia del pensamiento de Andrés Bello, que concibió a la Universidad de Chile como institución científica, comprometiendo su actividad académica, desde un comienzo, con la investigación de la naturaleza y el aumento del saber. No se tardó mucho en apreciar la contribución de la Universidad, donde tomó cuerpo una escuela de prolíficos historiadores a la vez que la incursión académica enfrentaba también los misterios de las ciencias físicas y naturales. Así se conocen los trabajos geológicos de Armando Pissis, de Paulino del Barrio y los astronómicos de Moesta.[42] Sin pretender nombrarlos a todos, entre quienes también se destacaron se distingue a Ignacio Domeyko, estudioso de la mineralogía, y al naturalista Rodulfo Amando Philippi. El primero sucede en 1867 a Andrés Bello en la rectoría, exaltando aún más el papel de la ciencia en el devenir de la Universidad. Es de interés destacar el ambiente político cultural que precede a la fundación de la Universidad de Chile, el que se explicita por sí solo, cuando se recuerda que en 1813 la Junta Gubernativa señala que:

"Jamás han logrado las naciones una felicidad sólida y estable, sino en proporción a la ciencia y conocimientos útiles que posee."[43]

No obstante, al promulgarse en 1879 la nueva ley orgánica que reformuló la educación superior, la actividad universitaria se desprendió de la investigación científica y otorgó un sitial especial a la tarea docente - preocupándose preferentemente de la formación profesional, hecho que se advirtió pronto en la nueva orientación de la renovada Facultad de Ciencias Físicas y Matemáti-

cas-, cuando se estableció que *el título de licenciado será considerado como título profesional de ingeniero en las menciones de geógrafo, de minas o civil.*[44]

El modelo napeolónico, que se apodera rápidamente de la institución universitaria en Latinoamérica, no tarda mucho en llegar a Chile, Empero, éste se expresó a través de distintas fases que *Scherz*[45] define como *estática, crítica* y finalmente *dinámica dualista.* La fase *estática* entiende a la Universidad como un conjunto de Escuelas o Facultades independientes, que en la práctica desdeñan la investigación y consideran a las ciencias fundamentales superficialmente y sólo como un medio para la formación de profesionales. La etapa *crítica* que le sigue no se configura en el marco de una idea explícita, y responde inorgánicamente a la percepción real de no acusar adecuadamente el impacto que general la transición del sistema social en que la Universidad está inmersa. Se incorporan en forma creciente docentes de jornada completa para enfrentar la mayor demanda estudiantil, se multiplican las instalaciones sin mayor criterio y surge algo del quehacer investigativo dirigido a preservar el prestigio de la Universidad. Las acciones que caracterizan a esta fase son, en esencia, respuestas bien intencionadas, mas no por ello siempre oportunas y mucho menos expresión de una idea reflexiva y coherente. La tercera fase, es decir la etapa *dinámica dualista* de la Universidad profesionalizante, estaría de acuerdo - de acuerdo a *Scherz*[45] - insinuándose a través de la incorporación de elementos coordinadores para favorecer las relaciones entre enseñanza e investigación, profesores y alumnos, Universidades entre sí, y Universidad y sociedad.

En resumidas cuentas, a partir de 1879, el quehacer académico chileno se expresa a través de diversas formas, algunas de las cuales coinciden notoriamente con la dinámica que caracteriza al sistema universitario en Latinoamérica. De este modo, la Universidad de Chile asume el perfil profesionalista de la institución docente napoleónica y, fiel a lo que *Brunner* denomina *gesto napoleónico,*[46] continúa asumiendo - como lo había hecho desde sus comienzos -, la responsabilidad del Estado frente a la educación que se imparte en el país.[47]

La ampliación de la oferta educativa acontece en el país con la fundación en 1888 de la Universidad Católica de Chile. Aunque

empezó luego a publicar estudios científicos, y bajo el rectorado de Carlos Casanueva (1920-1953) nacerían varias Academias que harían aportes importantes al desarrollo del país, la Universidad Católica de Chile -ciertamente con su propio sello- era como la Universidad de Chile de la época, una institución de educación superior para la formación profesional.[48]

El empeño de Andrés Bello, quien con realismo había avisorado la necesidad de asentar una auténtico compromiso institucional con la investigación, se había desvanecido con la legislación de 1879. Aún así, algunos profesores realizaban la actividad de investigación principalmente como consecuencia de una motivación personal.

Durante la primera mitad del siglo XX y, claro está, no sin ciertas dificultades, se instauraron tres nuevas Universidades privadas. Así, en 1919 se creó la Universidad de Concepción, en 1928 la Universidad Católica de Valparaíso y en 1931 la Universidad Técnica Federico Santa María. El Estado también creó una corporación. En efecto, en 1947 fundó la Universidad Técnica del Estado, cuyo Estatuto Orgánico fue fijado en 1952, estableciéndose que sus escuelas se distribuirían a lo largo del territorio nacional.[49]

Aunque durante el período mencionado prevalece el carácter profesionalizante, es posible apreciar diferencias notorias en el quehacer de las instituciones que se van estableciendo para suplir la demanda por educación superior. Un ejemplo de ello se encuentra en las palabras de Enrique Molina, rector fundador y responsable de la conducción de la Universidad de Concepción por casi cuatro décadas. Al celebrar los 10 años de vida de la Universidad expresó:

"Nos transportamos a los días venturosos en que los recursos universitarios permitan que en cada facultad, en cada instituto, en cada laboratorio haya investigadores consagrados, en competencia y colaboración con los sabios del mundo entero, a ir descubriendo poco a poco los secretos de la ciencia y mejorar la condición de los hombres."[50]

Sus palabras no eran simple retórica. En la misma ocasión, orgulloso, dio cuenta de la instalación de *un buen* Instituto de Fisiología y de haber contratado para la enseñanza de esa asignatura al *eminente investigador* Alejandro Lipschütz.[51] Em-

pero, ya sea por la naturaleza propia del Estado Docente imperante, o por hallarse la Universidad lejos del centro de acción de la capital del país, el perfil que se generaba a través de la experiencia universitaria penquista no provocó mayores cambios al sistema universitario existente. En cambio, algunas décadas más tarde, la elección de Juan Gómez Millas para guiar el destino de la principal Casa de Altos Estudios del país, condicionó transformaciones de relevancia en el sistema universitario de la época.

La gestión que hizo retomar a la Universidad de Chile el compromiso con la ciencia fue celebrada hace muy poco, a través del testimonio de más de una veintena de connotados académicos que honraron al maestro, dedicándole un verdadero *Festschrift*.[52] Como siempre ocurre, no fue sólo el trabajo de un hombre el que consagró el nuevo rumbo que enriquecería a las Universidades en el país. Ya se contaba con un puñado de científicos quienes con sacrificio abrían camino para la investigación, pregonando a los cuatro vientos su angustia por la falta de apoyo y compromiso nacional con tan elevado quehacer. Con todo, es fácil distinguir la figura de Juan Gómez Millas, que se comprometió tempranamente con la investigación científica, determinando acciones legislativas y académicas en su favor. Al recordarlo, *Croxatto*[53] afirmó que "sin duda, en ningún período de nuestro desenvolvimiento educacional superior, se pudo registrar una tan acelerada expansión de la investigación científica en las más variadas áreas del saber, dentro del *alma mater* de la nación."

Lo que se hiciera en la Universidad de Chile, tendría de seguro repercusiones en el sistema universitario nacional. Claro está, la Universidad de Chile -como recientemente expresó su actual rector- fue por muchos años la Universidad paradigmática en nuestro país.[54]

Durante la década del cincuenta, se creó en el sur la Universidad Austral de Chile. Eduardo Morales, su rector fundador, había sido tocado en lo más íntimo por las enseñanzas de Lipschütz, de quien fue discípulo en el Instituto de Fisiología en la Universidad de Concepción en la década de los treinta. Morales pensaba -y lo expresaba públicamente-, que en nuestro país no había Universidades, sino únicamente fábricas de

profesionales.[55] Así, mientras Juan Gómez Millas asumía una de las rectorías de la Universidad más relevante para la ciencia en el país, se gestaba a casi 1000 km al sur una Universidad que anhelaba imprimir con claridad el sello de las Universidades alemanas del siglo XIX. En efecto, la Universidad de Eduardo Morales "fomentaría la investigación e impartiría enseñanza; maestros y alumnos trabajarían juntos descubriendo la verdad o equivocándose."[56] No obstante, al decir de su rector fundador, en 1976 ésta no era la Universidad que había pensado crear. Desaparecida su Facultad de Estudios Generales -que era su columna vertebral-, no era el templo del saber que soñara.[57]

La Universidad del Norte, fundada en 1956, completó el sistema de las llamadas Universidades tradicionales. Al igual que la Universidad valdiviana, la del Norte, ubicada en Antofagasta, constituía una corporación de derecho privado. De las 8 Universidades del sistema, sólo dos tenían el carácter de estatales. Empero, todas recibían financiamiento de fondos públicos.

Con todo, la década del cincuenta marcó el lento despegue de una suerte de actividad de investigación universitaria institucionalizada, la cual habría de fortalecerse con las acciones sustantivas que -con notoria irregularidad- el Estado fue creando en apoyo del quehacer científico. Coincide esta transformación del ser de algunas Universidades chilenas con lo que constituye la entrada al camino de modernizaciones que acomete el sistema universitario, entre cuyas características se destaca la masificación de su alumnado, la diversificación de su oferta de carreras y la expansión de la Universidad de Chile a través de sus colegios regionales.[58] Las sedes universitarias vinculadas no sólo a la Universidad de Chile proliferan rápidamente, de modo tal que las 9 existentes a comienzos de los años 50, llegan a 19 en 1965.

En suma, pese al reencuentro institucional que ocurre entre la Universidad y la investigación científica, la expansión del sistema coincide con el aumento de la heterogeneidad respecto al *ser* real de cada una de las diversas Corporaciones y también entre las sedes universitarias existentes. Así, lo único que les va quedando de común denominador es su carácter de institución docente superior apegada a su tradición profesionalizante.

El presente: de las ideas a la realidad

A pesar de lo anterior, la Universidad chilena de hoy no es simple y llanamente una Universidad de corte exclusivamente napoleónico. Cual más, cual menos, ha sido notoriamente influida por la Universidad norteamericana. Esta última evolucionó en parte, construyendo -sobre los cimientos del *college* tradicional de Inglaterra- el estilo de escuela de graduados que emerge en Alemania en el siglo XIX.[59] Sin embargo, en sus nuevas Universidades de investigación descartaron la figura autoritaria y todopoderosa del *herr professor* alemán, otorgando autonomía personal e igualdad de oportunidad de ascenso para todos los individuos que respondiesen adecuadamente a los requerimientos impuestos por una auténtica jerarquía académica. De paso, no sólo mantuvieron sino que además consolidaron la existencia de sus *colleges* universitarios eminentemente docentes.

Pero claro, no todas estas características fueron asimiladas por nuestra Universidad. Si así hubiera ocurrido, de seguro habría contribuido a definir con mayor precisión el *ser* de cada una de las más de 60 Universidades que existen ahora, después de la nueva orgánica educacional de 1981 que dio libre paso a la instauración de Universidades netamente privadas,(*i.e.* sin financiamiento público directo) y transformó un importante número de sedes universitarias en Corporaciones autónomas. El asunto no es trivial, toda vez que bajo la singular denominación de **Universidad** coexisten instituciones de muy diversa naturaleza. Por ello, frente a la responsabilidad que se debe tener para con la fe pública y, además, para una adecuada consideración acerca del rol que le compete al Estado en su financiamiento, es imperativo adoptar definiciones claras y efectivas.

La Universidad chilena recoge del modelo norteamericano lo que se ha dado en llamar la **multiversidad,**[60] arquetipo que revela disposición controlada y reflexiva para sobrevivir, a través de una amplia gama de modos y estrategias, a las demandas que generan la dinámica social y su organización. La forma original de esta especie de institución inconsistente[61] conserva un centro de gravitación que cala profundo en la idea que compromete a la Universidad con la conservación y acrecentamiento del saber. No

obstante, la adopción de opciones que por su diversidad parecieran catalizar más bien una desarticulación, permite configurar, al parecer adecuadamente, una forma de Universidad contemporánea sensible al imperativo que emana de una sociedad altamente masificada y competitiva.

La práctica de modelos como el descrito no está exenta de riesgos, sobre todo si en su aplicación se pierde la propia razón de ser de la Universidad y se convierte, como bien lo expresa *Millas*,[62] " en la feria de servicios incoordinados a que tiende (la Universidad) en nuestros días, y en la cual, a pretexto del desarrollo nacional, todo encuentra cabida fácil excepto el valor intelectual y moral del conocimiento como fuerza cohesionadora de nuestro mundo incoherente y disperso y como correctivo de las tendencias negativas de la sociedad masificada". Por cierto, Millas añade: " Las formas que por influjo de esta sociedad ha ido adquiriendo la Universidad contemporánea son, sin embargo, en gran medida irreversibles y necesarias".

A finales del año 1991 había en Chile 20 Universidades con aporte fiscal y 42 sin financiamiento directo del sector público. El examen de los condicionantes socio-políticos en la evolución del sistema universitario chileno -principalmente en los últimos 30 años-, aunque de suyo importante, me distraería de lo esencial del propósito que deseo acometer y exige una extensión que la ocasión no aconseja.

La diversificación que se observa no puede atribuirse sólo a la *idea* de Universidad, que cada corporación se planteó en el momento de su propia fundación, si es que así ocurrió en todos los casos. Me refiero, por supuesto, a la idea matriz, en cuanto a Universidad y al modo práctico de expresarla.

Ciertamente, como lo sostiene Vial,[63] pese a estar emplazada en un punto clave del cuerpo social e histórico, la Universidad no ha podido elaborar una teoría acerca de sí misma. Pero, la verdad es que la Universidad subsiste a través del tiempo. Saludable, enferma, libre o comprometida, intervenida desde dentro o desde fuera, rica o pobre, elitista o masificada, sobrevive como institución.

En consecuencia, si se deja la retórica de lado, y se recurre a lo esencial de la idea que ha prevalecido a través de los tiempos, se debe concluir que la Universidad de hoy, en la práctica, tiene

que entenderse al menos de dos modos: primero, como una institución que enseña al más elevado nivel y que contribuye a acrecentar el conocimiento a través de la investigación científica; segundo, como una institución docente que, sin estar comprometida institucionalmente con la generación del nuevo conocimiento que enseña, está obligada a garantizar competencia en su cometido. Por supuesto, no son todas las formas que la multiversidad universitaria permite, pero sí las mínimas. En efecto, la Universidad empírica existe. Por ello, cuando se procura definir las funciones de la Universidad como expresión pura de ideas y no de experiencias, se desemboca en una discusión retórica, con escaso contenido operacional.[64]

Durante las últimas tres décadas, la educación superior en América Latina experimentó una expansión explosiva. Los 630.000 alumnos que había en 1960 en la región ya eran 5.000.000 en 1980. Chile no fue una excepción: la matrícula en las Universidades creció de 24.000 alumnos en 1960 a 139.000 en 1984.[65] De una Universidad de elite se tendió a una Universidad de masas. Consecuentemente, cabe preguntarse si es posible concretar el ideal de Jaspers en el marco de la realidad histórica que vive la humanidad, donde educar en la Universidad a un pequeño grupo de privilegiados ya no basta para el progreso y bienestar social. Nadie discute que la competencia impuesta por la sociedad postindustrial, ávida de cultura científico-tecnológica, exige acrecentar la cobertura de la educación superior. Ya lo vimos. Los norteamericanos, con su pragmatismo de siempre, asentaron la existencia de *colleges* universitarios. A través de éstos, y de una enseñanza superior, donde se cautela la vigencia y capacidad de los maestros a quienes compete enseñar, pudieron responder a sus necesidades para transferir los saberes preeminentes que alimentaban el progreso social. Además, consolidaron las *research universities*, instituciones comprometidas con la investigación,[66] a las cuales corresponde responder por la culminación de la etapa educativa formal, *i.e.* el postgrado, expresado principalmente en los programas de *Magister* y Doctorado, y generar conocimiento de punta a través de las opciones que ofrece su carácter multidiverso.

Miradas así las cosas, la Universidad más bien docente, en cuanto institución de educación superior, se justifica plenamen-

te. En efecto, ella constituye el único medio posible para que un contingente significativo de jóvenes *aprendan a aprender*, cursando conocimientos superiores relevantes para el quehacer que de ellos espera la sociedad postindustrial. Pensar lo contrario, en mi opinión, reduce el problema a la nostalgia por un ideal superior de Universidad única, que no aquilata en forma adecuada la fuerza regresiva implícita en su expresión práctica. ¿De qué otro modo podría responsablemente educarse a nivel superior a una masa de individuos que en verdad pudiera considerarse algo más que un puñado de seres privilegiados? La creciente riqueza tecnológica fortalece el desarrollo científico, el que a su vez retroalimenta el progreso tecnológico. Esta compleja interdependencia incrementa sostenidamente el nivel de sofisticación de la investigación en ciencia y tecnología. Así, los requerimientos de infraestructura, recursos económicos y, por supuesto, recursos humanos para la investigación científica crecen tan aceleradamente que, si del genuino acometer científico **dependiera toda la educación universitaria** de un país, no quedaría otra posibilidad concreta que reducir drásticamente el número de educandos universitarios.

El reclamo permanente que sufren la Universidades, si de hecho restringen su actividad a lo puramente docente, es legítimo cuando se refiere a la calidad y competencia que se expresa a través de su quehacer. No obstante, pretender que toda Universidad se comprometa institucionalmente y en forma sistemática con la investigación científica, so riesgo de reducir o perder su condición académica si no lo hace, carece hoy de sentido práctico. La Universidad empírica se presenta -a través de una de sus modalidades consagradas en el mundo entero- como institución eminentemente docente. Sobradas razones existen para ello, partiendo de la idea que las originó en la Edad Media hasta las legítimas aspiraciones de progreso de una sociedad democrática, cuya sobrevivencia se vincula con la capacidad de elevar la cultura científico-tecnológica de los miembros que la componen.

Distinto es cuando la institución superior docente consiste tan sólo un remedo mal hecho y finge modos de expresión ajenos a la competencia que condiciona el carácter universitario. Ello puede ocurrir tanto en aquellas Universidades que se atribuyen objetivos principalmente docentes, como en otras que pretenden

ser reconocidas como Universidades comprometidas institucionalmente con la investigación científica. Pero claro, cada día es menos posible compartir el progreso de las naciones más avanzadas, sin consolidar en el país un número significativo de Universidades auténticamente comprometidas con la investigación.

Lo que hoy parece útil reclamar, y no dar tregua respecto a tal exigencia, es que, conocidos los modos que validan la condición universitaria, cada una de las instituciones asuma sus propias definiciones, de manera tal que la sociedad pueda exigir el cumplimiento cabal de éstas. El país necesita a la Universidad esencialmente docente tanto como a aquella que los norteamericanos definen sin ambigüedades como *research university*. A través de los siguientes capítulos debería hacerse evidente cuales son aquellas que en Chile podrían ganarse este último apelativo, si es que en verdad eso desean.

CAPITULO 2

LA INVESTIGACION CIENTIFICA[67]

corporación de promoción universitaria

Si algo distingue a nuestra época y a la sociedad postindustrial, que parece dominarla, es su absoluta dependencia de la ciencia, de su cultivo, su enseñanza y su aplicación. No es pues banal querer precisar el desarrollo de la investigación científica que origina el nuevo conocimiento, a través del cual la sociedad adquiere, cuando menos, el lenguaje necesario para entender lo que otras sociedades desean venderle. Tampoco es trivial perfilar el orden en que se desarrolla, toda vez que, como se ha dicho, la ciencia es producto de una organización social compleja y sofisticada.[68] Me refiero al orden que sustenta la malla estructural y operacional del quehacer científico, puesto que ésta determina en gran medida la posibilidad de investigar. Conviene, pues, examinar la organización para la ciencia que existe en Chile.

Antes de hacerlo, sin embargo, vale la pena afirmar una vez más que **lo esencial para investigar es la persona humana capaz de enfrentar la búsqueda del nuevo conocimiento.** Esto que parece obvio, no lo es tanto. En efecto, en centros que detentan como objetivo el fomento y desarrollo del quehacer científico - y que, en consecuencia, se sienten constitutivos del orden que buscamos precisar- se observan dos hechos que se repiten con frecuencia asombrosa. El primero se refiere a la

inadecuada distinción, conceptual y operacional, de lo que significa ser, en verdad, un científico.[69] El segundo, es consecuencia del primero: se exige equipamiento de cierta complejidad y se atribuye la imposibilidad de hacer investigación exclusivamente a la falta de éste. Esto es, de hecho, poner la carreta delante de los bueyes. Naturalmente, no pretendo sostener que el instrumental es innecesario para la investigación. Muy por el contrario. Lo que sí es difícil de admitir es que la mera posesión de un instrumento sofisticado y costoso haga de su usuario un científico.[70] Por cierto, la investigación no es atributo exclusivo de los científicos. Estos adquieren tal calidad cuando su búsqueda acontece a través del método científico.

Afortunadamente, la presencia de investigadores en el país se remonta a la colonia, período en que diversos naturalistas que integran expediciones europeas se abocan al estudio del territorio nacional. Entre las primeras figuras chilenas, se destaca la del jesuita Juan Ignacio Molina, quien publica en 1782 su obra *Saggio sulla storia naturale del Cile*, cuyos 4 volúmenes, Climatología y Mineralogía, Geofísica, Física y Geología, Botánica y Zoología, fueron traducidos a varias lenguas.[71] La historia recuerda a distinguidos hombres de ciencia cuya trayectoria hizo posible que un día pudiera comenzar a concretarse en el país una organización para el fomento y desarrollo científico y tecnológico, sin la cual la ciencia no habría podido desenvolverse adecuadamente. Esta no es la ocasión para identificarlos. Acerca de su legado se ha escrito en diversas oportunidades, siendo una de ellas el documento que emanó del análisis de las actividades de investigación y desarrollo que acometió un connotado grupo de científicos en el marco de un programa conjunto de la Academia de Ciencias y de la Corporación de Promoción Universitaria.[72]

Aclarado que es el investigador el primer requisito de cualquier organización para la ciencia, quiero referirme a otro, que por su importancia amerita una profunda reflexión en países como los nuestros.

Invitado por el Ministerio de Ciencias y Tecnología de Corea del Sur tuve la oportunidad de conocer en terreno la experiencia de ese país y de su sólida organización para el fomento y desarrollo

de la investigación científica y tecnológica. Escuché reiteradamente que su existencia se debía primeramente a la convicción del Presidente respecto a la importancia de este quehacer para el progreso del país. *Jamás habríamos cumplido las metas que nos trazamos* -me decían- *si la autoridad máxima no hubiera estado intelectualmente convencida de que sin ciencia y tecnología propia no podíamos avanzar.* Mientras me maravillaba con sus Institutos y con Taedok, la ciudad para la ciencia que construyeron alejada de Seul, donde las bibliotecas no cierran y los estudiantes acortan sus estudios en relación a su dedicación y capacidad, recordaba que esta convicción caracterizó a otro país, pequeño y de independencia relativamente reciente. Vino a mi mente Israel que consolidó en cortos años, gracias a su esfuerzo científico y tecnológico, un progreso y bienestar que muchos países de independencia centenaria no pueden exhibir. Su primer Presidente había sido un eminente científico y, años después, otro investigador de renombre en el campo de la biofísica alcanzaba el rango de Presidente de Estado.

Estoy convencido de que la voluntad política que emana de la convicción del valor inmanente de la ciencia y la tecnología para el desarrollo equitativo y sustentable, es esencial para el clima que requiere el quehacer científico. Al menos, desde la época que caracterizó a la revolución industrial. Consecuentemente, es muy difícil que subsista un ambiente adecuado para la ciencia y una organización para la investigación si no se cuenta con una voluntad política que se manifieste explícitamente en hechos concretos. Ello presupone un convencimiento auténtico, tanto a nivel del Poder Ejecutivo como del Legislativo.

Antes de recorrer el corto camino de acciones sustantivas que han derivado en la situación presente en Chile, se puede sostener que una de las características prevalentes en países como el nuestro es justamente la precariedad de convicciones políticas auténticas en relación a estas materias. Con todo, la expresión de intenciones en este sentido se remonta a los albores de nuestra independencia y durante los últimos treinta años se han experimentado avances en pos de la articulación de un sistema marco que fomente, acoja y oriente el quehacer investigativo en Chile.

En la senda de una organización para la ciencia

La presencia de algunos investigadores comprometidos con el quehacer de frontera que acometen la difícil tarea de dirigir el desarrollo de laboratorios con trabajo propiamente experimental, se hace notorio a finales de la primera mitad de este siglo. Entusiasman a jóvenes incorporándolos de lleno a una vida académica que amalgama la búsqueda del nuevo conocimiento con la docencia y convencen a las autoridades acerca de la importancia de su actividad. Al decir de *Lavados*,[73] la etapa comprendida entre los años veinte y la postguerra es de emergencia y crecimiento, de búsqueda y asimilación de los modos de operación científica. "Es una época algo caótica y poco estructurada, en la cual se empieza a socializar el valor de las actividades y conocimientos de los científicos, más allá de su propio ámbito." En los poderes públicos prevalecía la noción de que la ciencia y la tecnología correspondían al ámbito universitario, por lo cual se privilegió el fin cultural y educativo del quehacer científico.

En 1939 se refuerza el desarrollo del país a través de la creación de la Corporación de Fomento (CORFO), con lo que emerge una mayor demanda por conocimientos y tecnología que debió comenzar a enfrentarse más tarde, enriqueciéndose así la concepción valórica respecto del quehacer científico y tecnológico. De este modo, las políticas nacionales para la ciencia y la tecnología, aunque escasas y aisladas, tuvieron que considerar la utilidad productiva del conocimiento y el imperativo de su cultivo en el país. Tiempo después, en la década del 50, surgió el concepto de planificación, que se abocó inicialmente a los problemas sociales y económicos, pero que también alcanzó posteriormente al ámbito científico y tecnológico.[74]

Una de las primeras acciones sustantivas en favor de la investigación científica surgió en 1949 con la dictación de un cuerpo legal para remunerar en forma especial a quienes se dedicaban a la investigación. Luego se creó un Servicio de Cooperación Técnica, y se promulgó en 1954 la ley Nº 11.575 para proveer recursos para la investigación científica en las

universidades.[75] Esta ley, en su artículo 36, dispuso que se destinase por 20 años el 0,5% de todos los impuestos directos e indirectos a un fondo de construcciones e investigaciones universitarias. Puesto que este instrumento nacional concernía exclusivamente a la investigación en las Universidades, debe confrontarse con el nivel de desarrollo que estas instituciones ahora pueden exhibir.

La CORFO, dedicada a la creación de industrias básicas, relativas a la energía, metalurgia y agricultura, encontró pronto limitaciones por falta de conocimientos adecuados y de experiencia técnica. Por ello, impulsó la creación de diversos institutos estatales de investigación que, en una primera etapa, dedicarían su quehacer a la investigación de recursos naturales y, posteriormente, a solucionar problemas específicos de las empresas productivas.[76]

El primer instituto del Estado creado para responder al desarrollo de un campo específico del saber fue el Instituto Antártico Chileno, instaurado en 1953 y con dependencia administrativa del Ministerio de Relaciones Exteriores.

En 1957, la CORFO y el Departamento del Cobre fundaron el Instituto de Investigaciones Geológicas, con el encargo de confeccionar una carta geológica de Chile y de investigar los recursos minerales. Años después, en 1963, por iniciativa de la Sociedad Nacional de Pesca y de la CORFO, y con el apoyo financiero y técnico de la FAO, se fundó el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP), encargado de efectuar investigaciones pesqueras, adiestramiento de personal y control de calidad.[77]

En 1964, se instaló el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) dependiente del Ministerio de Agricultura. En ese entonces, concurrieron en su apoyo las Universidades de Chile, Católica de Chile y de Concepción. El mismo año, con el fin de realizar estudios y recopilar información sobre todos los recursos naturales del país, la CORFO creó el Instituto de Investigación de Recursos Naturales (IREN).

Un año más tarde, mediante un acuerdo suscrito con el Fondo Especial de Naciones Unidas, el gobierno fundó el Instituto Forestal, con dependencia de la CORFO, que debía abocarse a la investigación relativa al sector forestal. Asimismo, en 1965 se creó

la Comisión Chilena de Energía Nuclear, dependiente de la Presidencia de la República.

Sin duda, el período comprendido entre 1963 y 1970 fue prolífico en la creación de institutos destinados a abordar la investigación orientada que el desarrollo del país exigía. En 1967 fue fundado el Instituto Nacional de Hidráulica, dependiente del Ministerio de Obras Públicas, y al año siguiente, la CORFO estableció el Instituto de Investigaciones Tecnológicas (INTEC), organismo multisectorial dedicado a generar, adaptar y transferir tecnología. Siguiendo la misma filosofía, se instauró el Centro de Investigación Minera y Metalúrgica (CIMM) como fruto de un esfuerzo conjunto entre la Corporación del Cobre (CODELCO), la Empresa Nacional de Minería (ENAMI), la CORFO y las principales empresas mineras de la época.

En su reciente estudio acerca de los institutos estatales de investigación y desarrollo, *Dellacasa y Guell*[78] concluyen que el esquema lineal de desarrollo no operó en la forma coherente que se pretendía. Las razones, claro está, son diversas y no corresponde examinarlas en esta ocasión. Lo cierto es que su existencia representa un paso explícito para dotar al país de un sistema que permitiera sostener investigación orientada, y en consecuencia concierne al régimen científico y tecnológico.

Como se observa en la Tabla I, de los 11 institutos de investigación y desarrollo creados por el Estado, sólo uno fue posterior a 1970. Empero su carácter y concepción difieren notoriamente de los anteriores.

CONICYT, organismo de fomento y coordinación de la actividad científica y tecnológica

La Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) nació en 1967, como órgano adscrito al Ministerio de Educación Pública. Estaba compuesta por científicos y tecnólogos activos de alta calidad, e incluía a algunos representantes del Presidente de la República. En 1968 adquirió el carácter de corporación autónoma con personalidad jurídica de derecho público. Con CONICYT surgió la política científica y tecnológica como concepto. Su objetivo: asesorar al Presidente de la Repúbli-

TABLA I

Institutos de investigación tecnológica fundados por el Estado

Nombre	Año Fundación	Dependencia
Inst. Antártico Chileno (INACH)	1953	Minist. RR.EE.
Inst. de Investigaciones Geológicas(IIG)	1957	CORFO
Inst. de Fomento Pesquero (IFOP)	1963	CORFO
Inst. de Investigaciones Agropecuarias(INIA)	1964	Minist. Agric.
Inst. de Invest. en Recursos Naturales (IREN)	1964	CORFO
Instituto Forestal (INFOR)	1965	CORFO
Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN)	1965	Presidencia
Instituto Nacional de Hidráulica (INH)	1967	Minist. OO.PP.
Instituto Investigaciones Tecnológicas (INTEC)	1968	CORFO
Centro de Invest. Minera y Metalúrgica (CIMM)	1970	Minist. Minería
Fundación Chile	1976	Autónoma

Fuente: ref. 78

ca en el planeamiento del desarrollo científico; promover y fomentar la ciencia y tecnología en Chile, encauzándola preferentemente al crecimiento económico-social del país;, y coordinar y orientar los esfuerzos públicos y privado destinados a la ciencia y tecnología.

CONICYT inició su apoyo a proyectos específicos de investigación en 1968, pero dejó de hacerlo a fines de 1971, año en que la acción efectiva que había comenzado a desempeñar se perdió. En efecto, además de los subsidios para proyectos de investigación que, aunque de bajo monto, señalaban una tendencia favorable, CONICYT subsidió la adquisición de equipo de alto costo para la Universidad de Chile y financió algunas estadías de perfeccionamiento para investigadores jóvenes en Universidades chilenas.

En 1970, CONICYT adquirió la responsabilidad de la cooperación internacional que había estado radicada desde 1965 en el Departamento de Asistencia Técnica Internacional (DATI) de ODEPLAN (Oficina de Planificación Nacional). No obstante, en 1979 se restringió la competencia de CONICYT sólo al control de ejecución de proyectos de cooperación técnica internacional y la tramitación de becas.[79]

En 1975, CONICYT, en estrecha colaboración con la

comunidad científica y tecnológica, elaboró el Plan Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, que fue aprobado por el Ejecutivo en 1976. Empero, como tantas buenas intenciones, sólo pasó a engrosar el cúmulo de proyectos abortados y lisa y llanamente no fue implementado, entre otras causas, por las restricciones presupuestarias que afectaron el gasto público.[80] En 1981, a través del D.F.L. 33 del Ministerio de Educación, se creó el Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT) con el fin de otorgar subsidios directos a proyectos de investigación. Su autoridad superior es el Consejo Nacional Científico y Tecnológico compuesto por el Ministro de Educación que lo preside, el Ministro de Hacienda y el Ministro-Director de ODEPLAN. A este Consejo le compete elaborar el presupuesto anual y fijar los montos que se destinan en cada período para financiar los proyectos que los dos Consejos Superiores, el de Ciencias y el de Desarrollo Tecnológico, seleccionan. Le corresponde además ratificar las nuevas modalidades que los Consejos Superiores proponen para concursos públicos de subsidio a proyectos de investigación. El Consejo Superior de Ciencias está formado por siete miembros y el Consejo Superior de Desarrollo Tecnológico, por cinco. La Presidencia de este último, recae *ex oficio* en el Presidente de CONICYT. Los miembros se renuevan cada tres años, autogenerándose a través de ternas propuestas al Presidente de la República.

La idea que inspiró la creación de FONDECYT fue la de asegurar financiamiento para los proyectos de investigación de mayor calidad y competitividad en las Universidades, canalizando los recursos directamente hacia los investigadores. En consecuencia, el Fondo no provee recursos que puedan ser desviados hacia otros cometidos de fomento científico, correspondiendo a CONICYT administrar las decisiones de cada uno de los Consejos Superiores y aquellas que corresponden al Consejo Nacional. A través de los años, FONDECYT logró perfeccionar un sistema de asignación de recursos trasparente y eficiente, y se constituyó de hecho en la columna vertebral que mantiene y determina en parte el desarrollo científico y tecnológico básico en las Universidades, sin el cual carece de sentido práctico privilegiar la investigación y desarrollo sectorial. En efecto, la creciente naturaleza transdisciplinaria de la investigación orientada a objetivos que

beneficien determinados sectores productores de bienes o servicios, exige una capacidad consistente en las disciplinas fundamentales que la nutren.

Durante la década de los 80 -aparte de FONDECYT y de las tareas propias a su naturaleza, entre las que se destacan la información y difusión que demanda el fomento y la coordinación de la actividad científica-, CONICYT se hizo cargo de la administración de las becas de perfeccionamiento y actualización creadas por el Ministerio de Educación para docentes de enseñanza básica, media y técnico-profesional, que dependen de las Municipalidades.[81] Asimismo, desde 1988 administra los recursos financieros para otorgar estabilidad a las revistas científicas nacionales de mayor prestigio internacional. Desde el mismo año, conduce el Programa Nacional de Becas de Postgrado para apoyar estudios conducentes a los grados de Magister y Doctor en Universidades chilenas.

Durante la segunda mitad de la década de los '80, CONICYT acrecentó sus vínculos nacionales e internacionales para procurar una articulación funcional coherente con el fortalecimiento del sistema científico y tecnológico que el país se proponía a través del Plan Nacional de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo (PLANDECYT). Este Plan fue promulgado en Julio de 1988 después de intensas jornadas de análisis y discusión del proyecto elaborado por una Comisión designada por el Ministro de Educación, en las cuales le cupo un papel determinante a la comunidad científica. En el marco del Plan de Equipamiento Mayor del PLANDECYT, CONICYT administró a partir de 1989 un proyecto específico para dotar de equipos de alto costo para la investigación científica a las Universidades. Para su financiamiento concurrieron el PNUD, el Ministerio de Educación y las Universidades participantes. La asignación se determinó en relación a los méritos cualitativos de las propuestas institucionales. Sólo se logró cubrir algo menos de la mitad de las solicitudes de excelencia.

De acuerdo al PLANDECYT, que destacó la necesidad de establecer un programa para la "Formación Cultural en Ciencia y Tecnología", CONICYT asumió en 1989 la tarea de implementar una campaña sistemática y masiva para que la sociedad comprenda el valor del quehacer científico y el sentido que tiene su

progreso para el desarrollo del país. Con la colaboración de Televisión Nacional se difundieron diariamente microprogramas de 2 a 3 minutos de duración, denominados Fronteras de la Ciencia.

En 1991 se creó el Fondo de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica (FONDEF) y se llamó a concurso, a través de CONICYT, al primer Concurso Nacional de Proyectos de Investigación y Desarrollo.

Otros instrumentos relevantes para el desarrollo científico y tecnológico

Aparte de FONDECYT, que en cumplimiento de su cometido subsidia proyectos de investigación de acuerdo a criterios esencialmente cualitativos, surgen durante la década de los '80, diversos instrumentos de financiamiento para la investigación científica y tecnológica.[82] El Estado retomó de este modo lo que había dejado de lado por demasiado tiempo, es decir la puesta en marcha de acciones sustantivas para el desarrollo científico y tecnológico.

La CORFO creó en 1984 el Fondo de Desarrollo Productivo con el fin de fomentar la investigación e innovación tecnológica. Este instrumento se perfeccionó, aumentó notoriamente sus recursos y se transformó, a partir de 1991, en el Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo (FONTEC), con mayor vinculación al Ministerio de Economía. Surgió además, el Fondo de Investigación Agropecuaria (FIA) que se gestó en 1981 por medio del decreto Nº 1.609 del Ministerio de Agricultura. Años antes, en 1979, se había instaurado un Fondo de Investigación en la Subsecretaría de Pesca, a través del cual se contratan estudios específicos.

Por otra parte, en 1988 se concibió el Fondo de Desarrollo Universitario, que por sólo una vez ofreció la posibilidad de acceso para proyectos de preinversión en investigación científica para las Universidades, reservando un millón de dólares para las Universidades regionales derivadas, de un total de 8 millones de dólares. Sin embargo, los recursos de este instrumento administrado por



el Ministerio de Educación podían ser utilizados para otro tipo de proyectos universitarios.

La dictación de la Ley Nº 18.691 en 1987 procuró vincular de un modo efectivo al sector productivo con el académico, otorgando franquicias tributarias para el primero en relación a los recursos que este provea para la investigación que se realiza en las Universidades. La responsabilidad operativa de este instrumento recae en el Ministerio de Educación. Por su parte, ODEPLAN, en el marco del PLANDECYT, revitalizó con un millar de becas un programa para estudios de postgrado en el extranjero, comenzado en 1981.

En 1985 se instaló en Chile la Fundación Andes, corporación privada sin fines de lucro que se proyecta al ámbito de la Educación, Cultura y Desarrollo Social.[83] Su acción en ciencia y tecnología ha sido notoria y sus relaciones con CONICYT en la administración de algunos de sus recursos para financiar viajes de investigadores la incorporan de hecho a la malla informal que configura la organización para la ciencia en el país.

Cooperación Técnica Internacional

La Cooperación Técnica Internacional, instrumento esencial para el desarrollo científico-tecnológico,[84] conformó ya a comienzos de este siglo un importante aporte para el país. Así se reconoce en un reciente trabajo de *Cueto*,[85] donde se registra que la División Internacional de Salud de la Fundación Rockefeller otorgó entre 1913 y 1940, US$ 2.335 en *grants* para investigación en Chile.

La Cooperación Técnica Internacional a partir de 1985 ha sido examinada en detalle por *Martínez*.[86] Entre 1965 y 1969 el sector ciencia y tecnología accedió al 0.03% de los 103 millones de dólares que se percibieron externamente en el ámbito de la cooperación internacional. La situación no fue muy distinta en el período siguiente (1970-73) en que ciencia y tecnología accedió al 0.04% de los 60 millones de dólares recaudados. Entre 1974 y 1977, de un total de 29,7 millones de dólares, ciencia y tecnología absorbió el 5%. Luego, entre 1978 y 1980, de los 26,2 millones de dólares que se recibieron en el marco de la cooperación, 5,74% fueron destinados a ciencia y tecnología. En 1982 se obtuvieron

6.1 millones de dólares de fuentes externas, 15% de los cuales se orientaron a ciencia y tecnología. Esta fracción aumentó a 19,8% respecto de los 7,7 millones de dólares que se recibieron en 1983. Al año siguiente, de los 7,8 millones se dedicó el 30.1% a ciencia y tecnología. Sin embargo, en 1985, de un total de 18 millones de dólares, se utilizó sólo 12,2% en el ámbito de la ciencia y tecnología.

El IV Concurso del Programa Nacional de Cooperación Técnica (IV PNCT), iniciado en 1987, tuvo una connotación especial.[87] En efecto, la decisión política de utilizar para Ciencia y Tecnología el total de la cifra indicativa del PNUD durante el quinquenio 1987-1991, instituyó un importante instrumento de financiamiento para proyectos de desarrollo científico y tecnológico de las Universidades e institutos de investigación, además de facilitar, a través de los mismos, la vinculación con el sector productivo y el proceso de descentralización del país. Con una cifra superior a los 10 millones de dólares se financiaron 43 proyectos de investigación científico-tecnológica. La acción se encuadró en el marco de la política de la ex ODEPLAN.

En 1990, precediendo la transformación de ODEPLAN a un Ministerio de Planificación y Cooperación (MIDEPLAN), se concibió la Agencia de Cooperación Internacional, con lo que se otorgó especial impulso a la investigación cooperativa, a través de nuevos acuerdos bilaterales. Rápidamente se concretaron programas *ad hoc* con la Comunidad Económica Europea y la Agencia Sueca para la Cooperación en Investigación con Países en Desarrollo (SAREC).

Concierne también a la Cooperación Internacional el Proyecto para Ciencia y Tecnología suscrito por el Gobierno de Chile con el Banco Interamericano de Desarrollo en 1991, que entre otros aspectos fortalecerá la acción de FONTEC y concurrirá al financiamiento de los proyectos de FONDEF.

En suma, la cooperación técnica internacional, así como los acuerdos bilaterales en la materia, han constituido desde temprano una de las modalidades fundamentales del sistema científico y tecnológico nacional. Sobrados ejemplos ameritan ser reestudiados porque, a no dudar, fueron determinantes para el desarrollo que caracteriza al país de nuestros días. Entre ellos el

llamado Plan Chile-California, cuyo efecto en el ámbito hortofrutícola fue notorio.

A las relaciones formales entre gobiernos, hay que añadir los vínculos que los investigadores, en mérito de sus antecedentes y propuestas científicas, han logrado directamente con agencias extrajeras. El aporte total de éstos últimos es particularmente significativo y no ha disfrutado del reconocimiento debido.

Evolución del gasto chileno en investigación y desarrollo

Uno de los análisis más sistemáticos sobre la evolución del gasto chileno en investigación y desarrollo experimental ha sido realizado recientemente por *Dellacasa y Guell.*[88]

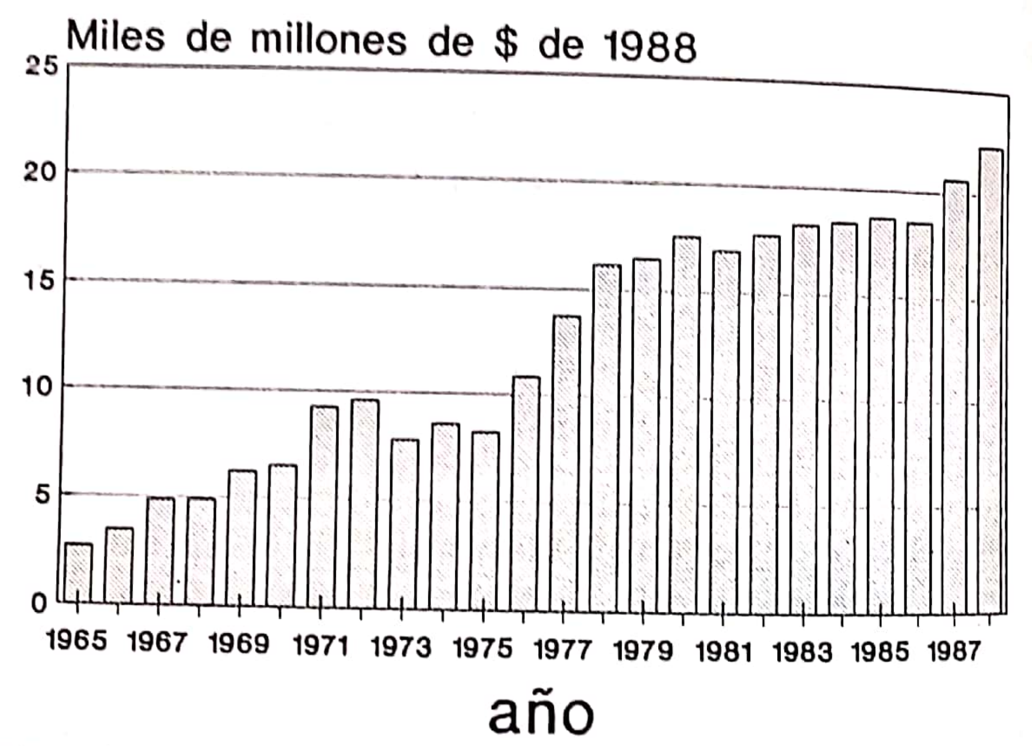
Para conocer el nivel de inversión en ciencia y tecnología se recurre invariablemente al porcentaje del PGB que el país destina al trabajo científico y tecnológico. No obstante, la sola estimación del % del PGB invertido pierde sentido si no se considera el contexto económico y administrativo en que se desenvuelve el país en el momento de la inversión. El grado de apertura de la economía, la intercambiabilidad de la moneda, la burocracia administrativa en las gestiones propias del comercio exterior, amén de la burocracia administrativa en los centros mismos de investigación, determinan notoriamente el efecto que la inversión pueda tener en la conformación del escenario que el desarrollo científico demanda. En consecuencia, deben tenerse en cuenta las variables mencionadas para comprender avances, estancamiento o retrocesos en ciencia y tecnología.

Con todo, en ciencia se avanza o se retrocede. Si un país no lo hace a la velocidad de los demás, pierde su posición relativa en conocimientos, lo que equivale en el hecho, a retroceder.

En la Figura 1 se muestra la evolución del gasto anual en investigación y desarrollo (I&D). Las cifras incluyen el componente en remuneraciones del personal comprometido en las tareas investigativas. Se observa que entre 1965 y 1988 el gasto en I&D se incrementó 8,3 veces. No obstante, como porcentaje del PGB, la inversión en I&D escasamente se duplicó (Figura 2) para bordear el 0,5%, cifra que dista mucho de aquella que dedican los

países industrializados para asegurar su crecimiento y competitividad.

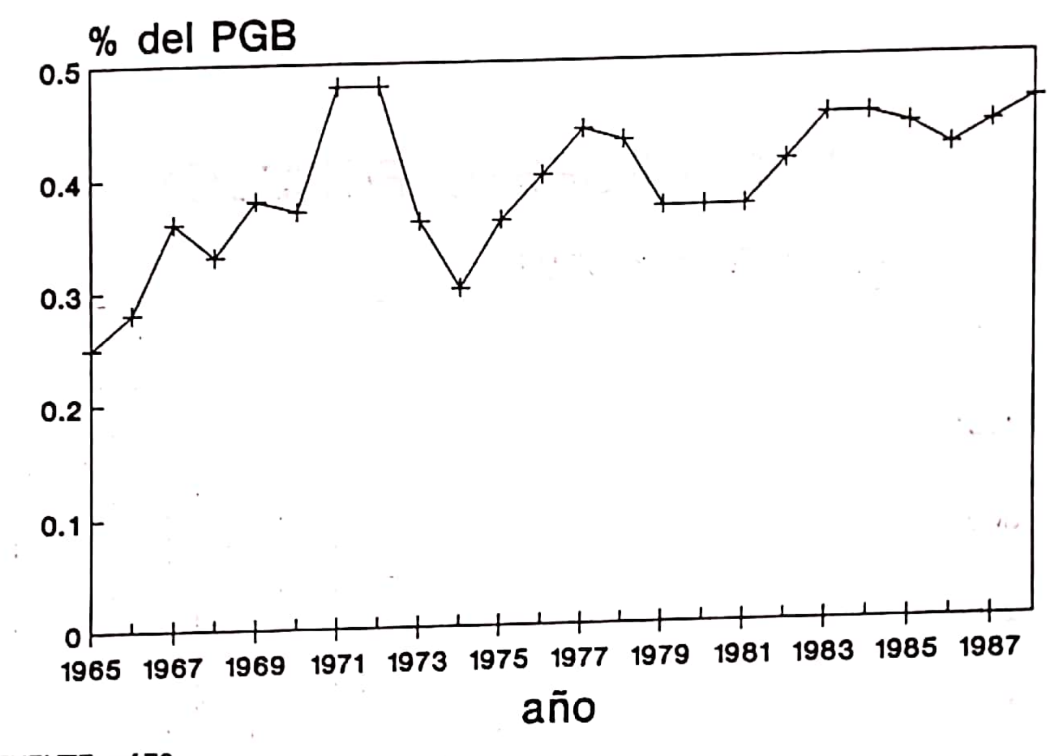
FIGURA 1



FUENTE: ref.76

Puesto que FONDECYT constituye el fondo concursable de mayor competitividad del país para el financiamiento de la ciencia, -y al mismo tiempo, el fondo no sectorial que más "historia" puede exhibir-, conviene examinar el aporte de éste al sistema de financiamiento. Sin embargo, no deja de ser preocupante, el que debamos reconocer, en el umbral del siglo XXI, que un país casi dos veces centenario haya demorado tanto tiempo en generar y mantener un sistema que nutra y otorgue la

FIGURA 2

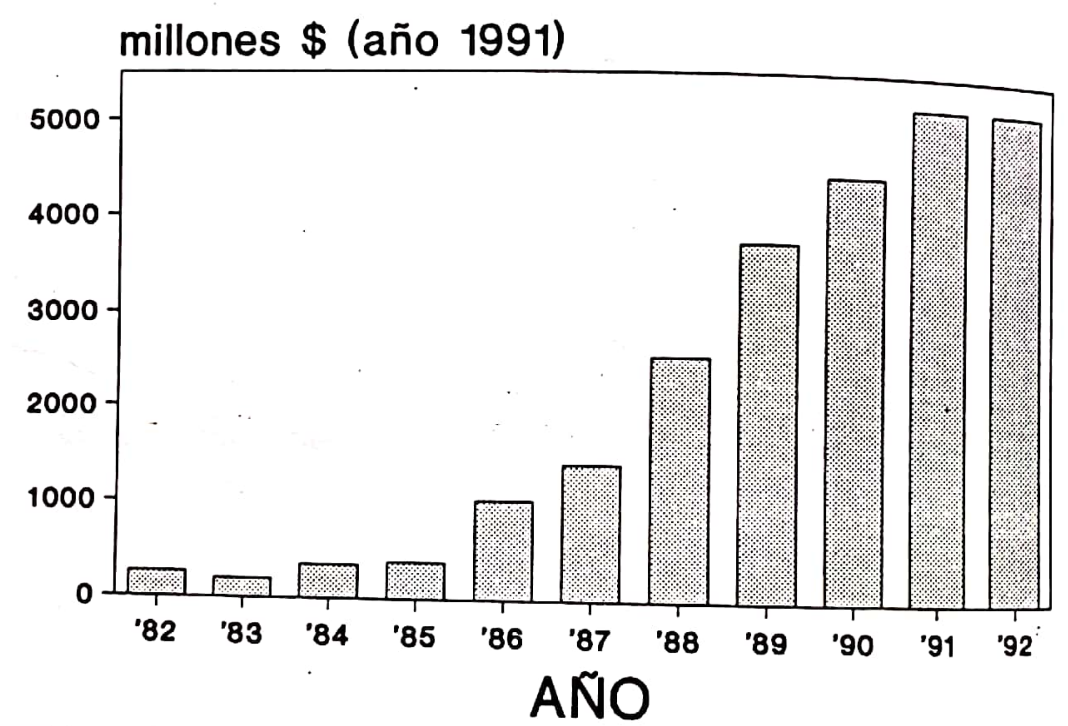


FUENTE: ref.76

estabilidad requerida al desarrollo de la base científica y tecnológica. En efecto, a fines de la década del '60 surgió en CONICYT un sistema para financiar proyectos específicos de investigación científica para todo el ámbito del saber. Lamentablemente, cuando escasamente alcanzaba a adecuarse, fue interrumpido en 1971. La inquietud que expreso adquiere mayor significado si se observa la evolución del presupuesto de FONDECYT. Para cumplir lo establecido en el PLANDECYT, el fondo debe incrementarse hasta alcanzar el equivalente a un millón de U.F. Empero, el presupuesto se estancó en 1992 (Figura 3). Aunque pudiera tratarse sólo de un hecho aislado y no de una tendencia, tuvo consecuencias regresivas y afectó claramente el quehacer científico que se venía desenvolviendo en forma creciente.[89] De seguro

deberemos volver sobre el tema, toda vez que concierne directamente a la investigación que acontece en las Universidades.

FIGURA 3



FUENTE:Indicadores Cientificos-Tecnológicos-1991. CONICYT

Si se examina la evolución de los otros fondos -más orientados a promover la investigación sectorial y aquella que comprende la I&D que implica adaptación, control de calidad y transferencia tecnológica entre otros aspectos-, tampoco se observa la consistencia que reclama el desarrollo científico-tecnológico. En especial, ello ocurre en lo que concierne al Fondo de Investigaciones

Agropecuarias y el Fondo de Investigaciones de la Subsecretaría de Pesca (ver Tabla II).

TABLA II
Fondos de Investigación

Años	Fondo de Desarrollo Productivo de CORFO	Fondo de Investigaciones Agropecuarias (FIA)	Fondo de Investigaciones subsecretaría de Pesca
1979			151,21
1980			362,19
1981		333,64	382,10
1982		412,61	405,88
1983		275,61	59,28
1984	32,20	264,97	54,71
1985	81,42	275,68	127,46
1986	138,87	255,82	57,72
1987	561,87	233,72	42,25
1988	539,41	224,38	37,58
1989	699,09	200,26	54,33
1990	823,12	176,37	50,31
1991	s/i	s/i	65,64
1992	2.394,00*	98,80	97,20

Las cifras están expresadas en millones de $ correspondientes al año 1991.
* Corresponde a FONTEC que reemplazó al Fondo Nacional de Desarrollo Tecnológico y Productivo.
El presupuesto para FONDEF, en moneda del mismo valor es de 5.152,50 para 1992.
Fuente: Indicadores Científicos y Tecnológicos-1991, CONICYT, Chile.

Contra la corriente

En su comentario titulado "Contra la corriente" *Larraín*[90] afirmó que en nuestro tiempo hay una serie de ideas que se hallan en proceso de aceptación o reconocimiento colectivo. Sin embargo, respecto a ellas falta una convicción real que emerja poderosa en el sentido social. En su opinión, eso es lo que sucede hoy en nuestro país con el propio conocimiento científico y su importancia como elemento clave para la transformación de la realidad, y por ende como factor esencial en el desarrollo contemporáneo. Nuestras prioridades efectivas caminan por otros senderos.

Con ocasión de celebrarse el 14º aniversario de la Fundación Chile, el Presidente de la República, señor Patricio Aylwin,

refiriéndose al quehacer científico y tecnológico del país, expresó que entre las deficiencias que se deben enfrentar, porque su permanencia obstaculiza el desarrollo nacional, "puede mencionarse la incomprensión social acerca del valor de la ciencia y la tecnología, lo que ha influido en el hecho de que no se haya otorgado la verdadera importancia a estos temas que tienen tanta trascendencia en el mundo moderno. Ello se manifiesta en una falta de recursos humanos derivada de una desmotivación de los jóvenes hacia esta área, producto del deterioro del sistema educativo, especialmente en sus instancias media, técnica y profesional."[91]

La baja valoración que la sociedad tiene de la ciencia y la tecnología, constituye un permanente impedimento de progreso que amerita respuestas urgentes.[92] Igualmente cierto es que lo anterior está generando una de las grandes paradojas de nuestro tiempo. En efecto, existe consenso, más que ello, unanimidad, en el diagnóstico. Sin embargo, poco o nada se hace al respecto. No ha existido propuesta o plan de desarrollo científico y tecnológico que no haya considerado esta materia.

El desinterés por lo científico es causa y efecto de una suerte de analfabetismo cultural. Chile, como otros países, sufre sus consecuencias. Aunque la responsabilidad básica de este tipo de analfabetismo está lejos de recaer en los medios de comunicación, éstos pueden aportar mucho. Empero, la solución del problema exige la participación tanto del sector público como el privado. Aunque el último está contribuyendo en forma creciente, no puede decirse lo mismo respecto a las acciones que el Estado ha implementado para superar las dificultades que emergen del analfabetismo científico existente.[93]

El manifiesto desinterés por la ciencia es, en definitiva, uno de los problemas más serios que puede enfrentar la sociedad. "**Nada bueno puede esperar el hombre de que la ciencia deje de interesarle como explicación del mundo, dentro de los límites en que ella es, en efecto, tal explicación**" advirtió oportunamente *Millas*.[94] "Por esa vía, no sólo el conocimiento científico, sino también el conocimiento racional en general resultan menoscabados. La ciencia, al fin y al cabo, es el sistema de racionalidad más coherente y seguro, el único al cual tiende a

responder consistentemente la experiencia de la naturaleza." Preocupado, añade Millas:

"El desinterés por el conocimiento científico compromete, pues, en el fondo, el interés por la razón y, en definitiva, la propia conducción racional de la vida. No es, por eso, mera casualidad que hoy tiendan a prosperar de nuevo las mas variadas formas de irracionalismo- toscas unas, otras más refinadas- que impregnan la cultura toda, alcanzando hasta zonas tan decisivas para el comportamiento social como son la moral y la política."[95]

En pocas palabras, se torna apremiante implementar acciones que puedan esclarecer a la sociedad todo el valor del quehacer científico y el sentido que tiene su progreso para el desarrollo del país. La tragedia que comparten los países en desarrollo, reside principalmente en su dificultad para romper el círculo vicioso en que se encuentran atrapados. Este círculo vicioso, tan intenso como intangible, domina las conductas de la sociedad y se nutre, por una parte de su ignorancia o miopía, y por otra, de la carencia de convicciones políticas que se expresen en voluntad y acción para otorgar a la ciencia y tecnología el sitial preeminente que tiene en la cultura contemporánea.

Ciencia y Política. El momento presente

El clima adecuado para el quehacer científico no sólo reclama infraestructura humana y física, sino además de un ambiente en que la ciencia forme parte de la política. Claro está, no de la política contingente. En el caso particular de Chile, la década de los '90 nos depara un gran desafío: consolidar la democracia moderna y responsable que todos anhelamos. Sin progreso no se alcanza la equidad. Sin ciencia y tecnología, no hay progreso. En consecuencia, si la ciencia y la tecnología que emana de la inteligencia chilena -y la organización que ella requiere- no es comprendida en su cabalidad, el proceso carece de la fuerza vital que acrecienta la estabilidad democrática. En efecto, ésta se puede debilitar si se alimenta de la ignorancia, que aumenta en términos relativos por el solo hecho de que los países más desarrollados avanzan con mayor rapidez.[96] Si el generar

conocimiento cuesta dinero, el desinterés en la investigación es infinitamente más dispendioso.

Aparentemente, pareciera ser que es tan alto el valor de la ciencia y la tecnología que su pertenencia al ámbito político no concita duda alguna. Aún más, la necesidad de progreso en ciencia y tecnología incita consensos que incluso hacen olvidar la existencia de partidos políticos. Como nos recordó *Allende*[97] al referirse a la política de Ciencia y Tecnología que urge consolidar, este tipo de consensos se hizo evidente durante la campaña presidencial de 1989, en que las tres candidaturas presentaron capítulos muy similares sobre el apoyo a la ciencia y tecnología como parte de sus respectivos programas de gobierno. Sin embargo, "a pesar de los consensos y esfuerzos realizados, Chile no tiene una política explícita e integral para el desarrollo científico y tecnológico."[98]

En verdad, sorprende que esto ocurra. Si bien la articulación de un sistema coherente para la ciencia y la tecnología adquiere cada día mayor complejidad, ello no exculpa la falta de acciones sustantivas que permitan avanzar coherentemente. Nadie duda de la imperiosa necesidad de bibliotecas adecuadas, instrumentos y equipamiento de avanzada, laboratorios bien estructurados, medios de comunicación que permitan el fácil acceso a la información y al diálogo entre los investigadores y de la estabilidad y remuneración digna para la tarea investigativa, entre otros aspectos que son relevantes para el quehacer científico. Empero, afirmar la necesidad de éstos no equivale necesariamente a saber configurar acciones oportunas, cómo implementarlas, dónde dirigirlas; en breve, entender técnicamente el complejo problema que plantea un desarrollo eficiente y eficaz en ciencia y tecnología.

Cada día más personas entienden que el manejo político de la hacienda pública o de la economía del país fracasaría sin la adecuada competencia técnica. Incluso se está llegando al punto en que la sociedad exige conocer el curriculum de quienes conforman organismos de tanta trascendencia cómo el Banco Central, demandándose antecedentes profesionales y académicos, propios de países avanzados, situación que debe por cierto enorgullecernos. En cambio, parecería que las instancias políticas vinculadas al sistema científico y tecnológico -entre las cuales, existen diversos ministerios- pueden abordar el cometido

considerando sólo marginalmente una que otra opinión experta en tan complicada temática.

La comunidad científica en Chile percibe la diferente competencia técnica que subyace las decisiones políticas en los distintos sectores que afectan a la sociedad, cuando se trata de ciencia y tecnología. Los científicos activos -y de reconocido prestigio- llamados a asesorar directa y permanentemente a los Ministros, de los que depende en gran medida el sistema de ciencia y tecnología del país, son escasos. En consecuencia, la comunidad científica organizada carece de canales apropiados para hacer la contribución política que necesita el país. En el Congreso Nacional, la ciencia y la tecnología tampoco cobran la relevancia que ameritan. Hasta el momento, a pesar de haber constituido parte del programa de todas las candidaturas en la última elección presidencial, no existe una instancia asesora y tampoco una comisión permanente que se aboque al análisis de tan importante materia. Por lamentable que parezca, el desinterés por la ciencia y la tecnología, como lo temía Millas, alcanzó, en el hecho, una zona tan decisiva para la sociedad como lo es la política.

En resumen, puede colegirse, como ya se ha hecho públicamente en reiteradas oportunidades, que es indispensable crear mecanismos de asesoría científica y técnica para las diferentes reparticiones del Ejecutivo y para ambas cámaras del Legislativo.[99]

Así como los países industrializados recurren a sus mejores científicos para que presten servicio público a nivel de presidencia, ministerios y cámaras legislativas, Chile debe y puede hacer lo suyo. Afortunadamente, el país dispone de una pequeña, pero sólida, comunidad científica.

La comunidad científica

Acabo de reclamar la incorporación plena de científicos al servicio público para que el poder político cuente con la debida competencia en el propósito de articular un sistema adecuado para el desarrollo científico y tecnológico como un todo.[100]

Pero ¿quienes son científicos? Al respecto, existe consenso

en que científico es aquel que hace ciencia.[101] No lo es aquel que enseña una ciencia. Hacer ciencia implica conocer el método científico y usarlo para generar nuevo conocimiento. Como afirma *Saavedra,*[102] "también en ciencia sólo por sus obras es posible reconocer validamente quién es quién". En consecuencia, más que perfeccionar conceptualmente el perfil propio de un científico, conviene abordar el problema que impone el reconocer indicadores que representen los resultados que los científicos generan. A través de éstos, se facilita su identificación.

¿Cómo medir la ciencia? La epistemometría: una forma de aproximación[103]

Poco antes de su lamentable y repentino deceso, Michael Moravcsik dictó en Madrid una conferencia titulada **¿Cómo evaluar la ciencia y a los científicos?**[104] Al estar la ciencia inmersa en actividades complejas y factores relacionados -configurando a su vez una verdadera red multidimensional-, no se la puede representar como un proceso lineal en que un elemento es la causa (y la única causa) del siguiente. En verdad -dice Moravcsik- ningún elemento de un sistema multidimensional es causa suficiente de otro, aunque sí pudiera ser causa necesaria.

Así y todo, por complicada que sea la tarea evaluativa, hay que enfrentarla. Por ello, no hay país que se pueda marginar de este desafío. Antes, se recurría a las apreciaciones preferentemente vivenciales. Hoy día, predomina el uso de indicadores factuales complementados con otros de tipo subjetivo. Estos últimos, corresponden a percepciones de expertos -opinión de pares- cuyo juicio permite completar los múltiples vacíos que los indicadores *impersonales* no logran delinear. No obstante, los indicadores *factuales* conllevan también el juicio subjetivo de especialistas, puesto que las publicaciones de excelencia se arbitran, las citaciones son juicios de valor, los fondos se asignan por concursos competitivos, etc. Así y todo, y por la sistematización que caracteriza el análisis de indicadores factuales, éstos representan hoy en día un mayor peso específico para evaluar la ciencia, a la comunidad científica y su productividad.

Sin duda alguna, la solución definitiva a tan enredoso problema, - como es dimensionar lo muchas veces intangible- descansa también en contribuciones que deben surgir de la filosofía y de la sociología de las ciencias. En el intertanto, gústenos o no, la epistemometría[105] emergió como una opción complementaria tornándose en pilar fundamental del proceso evaluativo. Esta se sustenta en aspectos factuales, de significancia estadística. Difícilmente podría haber sido de otro modo. Más temprano que tarde, la investigación científica encontraría el camino para investigarse a sí misma.

La investigación científica que no está publicada no existe.[106] Aún más, agrega Hebe Vessuri: "La publicación en una revista de prestigio reconocido asegura la prioridad en la producción de un resultado, acrecienta el crédito académico de un científico, legitima su actividad, y permite la existencia de sistemas de comunicación científica ligados a procesos activos de persuasión, negociación, refutación y modificación, a través de los cuales el significado de las observaciones científicas al igual que de las interpretaciones teóricas tiende a ser selectivamente construido y reconstruido en el campo científico".

El grupo de Braun examinó en detalle el desarrollo de la aproximación epistemométrica que se fortaleció notoriamente con el avance de la informática y define a la epistemometría como referida a "aquellos métodos cuantitativos que tratan del análisis de la ciencia vistos como un proceso de información".[107]

Fue Price[108] quien explotó las potencialidades de la base de datos del *Institute for Scientific Information* (ISI), que sustenta buena parte de los estudios epistemométricos. Esta empresa se especializó en la evaluación cualitativa de las revistas científicas y tecnológicas, extendiéndose en ocasiones al campo propio del arte. Desde un comienzo incorporó lo que -no exento de sesgo- fue considerado como lo más representativo internacionalmente. Entre las exigencias, se cuenta la excelencia y el impacto que las investigaciones producen en el desarrollo científico. Con el correr del tiempo, las publicaciones registradas por el ISI han constituido lo que se conoce como *mainstream* o literatura de corriente principal.

El ISI identifica semanalmente cada artículo publicado, registra su título, autores, centro en que se originó la investiga-

ción, datos bibliográficos, y cada una de las citas bibliográficas a que el artículo en cuestión hace referencia. La construcción de bancos de datos magnéticos, y últimamente ópticos, constituye la principal fuente de información existente sobre la materia. No obstante, estos se expresan de distintos modos y nivel de cobertura.

Como toda metodología científica, la epistemometría demanda la máxima precisión y definición explícita de la naturaleza de las fuentes de datos utilizadas. Sólo de este modo pueden establecerse comparaciones válidas y comprenderse las diferencias que pueden surgir al examinar distintos estudios. Desafortunadamente, el grado de compenetración con las características propias de cada base de datos es en ocasiones insuficiente, y se mezclan indicadores que surgen de fuentes disímiles.

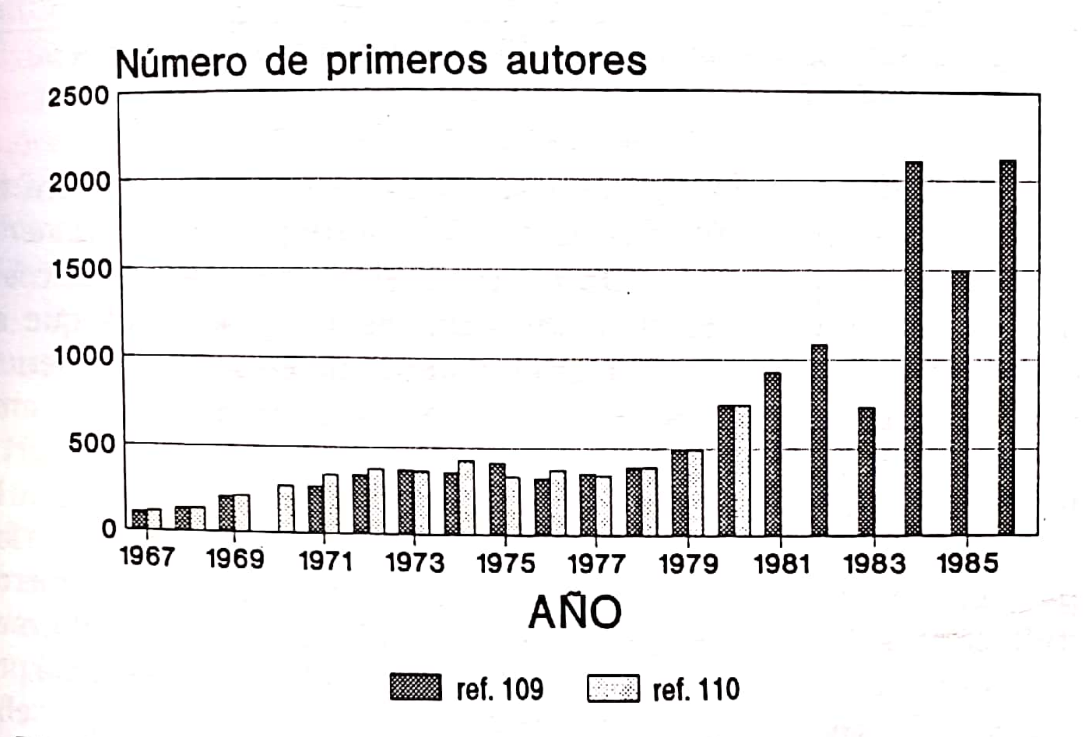
Indicadores factuales y tamaño de la comunidad científica en Chile

Existen varios estudios que consideran el número de primeros autores que han publicado artículos originados en Chile y registrados por el ISI. Entre ellos, se destacan el de *Illanes* y *Vicuña*[109] y el de *Díaz.*[110] Los primeros obtuvieron información para cada uno de los años entre 1967 y 1980, a través del *Current Bibliographic Directory of the Arts and Sciences,* y del servicio WIPIS del ISI. Por su parte Díaz, los obtuvo del *Current Content Address Directory, Science & Technology, Geographic Section* (ISI), para los años 1967 a 1986, exceptuando 1970.

La Figura 4 muestra la dinámica de crecimiento de autores de publicaciones de corriente principal. Aunque ilustrativo - puesto que permite no sólo dimensionar los recursos humanos para la investigación de mayor competitividad en el país, sino además su evolución-, el procedimiento conlleva algunas limitaciones.[111]

Se sabe que el registro de un artículo publicado aparece con algunos años de diferencia respecto al momento en que la actividad investigativa se ejerce. Consecuentemente, en los estudios recién mencionados, así como en otros que tendremos

FIGURA4



FUENTE: ref. 109, 110

ocasión de analizar, los puntos representan el quehacer de años anteriores.

La dinámica que experimentó la población de investigadores primeros autores en Chile entre los quinquenios comprendidos entre 1967 y 1982, permite distinguir tres períodos.[112] Como se puede observar en la Tabla III, entre 1972 y 1976 el crecimiento del número de autores que publicaron desde Chile se vio seriamente interrumpido. Como referencia, vale mencionar que las pendientes de crecimiento entre 1978 y 1982 fueron de 0,145 para Argentina, 0,136 para Brasil, 0,118 para México y -0,007 para Venezuela, por lo que la recuperación del crecimiento de 0,267 en ese quinquenio es significativa.[113]

TABLA III

Crecimiento en el número de autores científicos

1967-1971	1972-1976	1978-1982
0,257 (a)	-0,01 (a)	0,267 (a)

(a) Pendiente que se obtiene al graficar el Ln del número de autores científicos por año.
FUENTE: ref. 112

En cuanto a la dimensión de la comunidad científica en Chile, en la abundante documentación que presenta *Brunner*[114] se encuentra que entre 1980 y 1985 el número de científicos e ingenieros comprometidos con I&D es de 4.530, los que se encontrarían en un 68,9% en el sistema de educación superior.

En una reciente Conferencia Internacional sobre Indicadores Científicos para el Tercer Mundo realizada en París, Schubert y Braun expresaban textualmente: "El recurso humano para la ciencia parece ser la medida natural de la fuerza científica de los países. De hecho, el recurso humano está entre los primeros indicadores de las recopilaciones estadísticas en los informes regulares de UNESCO, OECD y NSF. Sin embargo, si se toma por ejemplo la recopilación de UNESCO, se encuentra que ella advierte, -con su habitual estilo diplomático- que *los conceptos y prácticas estadísticas nacionales no están necesariamente diseñados para los requerimientos de comparaciones internacionales.* Lo que es peor, para un mismo país, distintas fuentes contienen datos disímiles. Tomemos por ejemplo Japón. UNESCO informa la existencia de 418.000 investigadores, la OECD 363.500 y NSF 281.000. Para países pequeños, o menos desarrollados, no son inusuales diferencias en órdenes de magnitud."[115]

Puestas así las cosas, queda en evidencia la dificultad que existe para abordar adecuadamente censos referenciales. *Schubert y Telcs*[116] buscaron una alternativa que minimizara las subjetividades implícitas en las recopilaciones nacionales que se reportan a los organismos internacionales. Los mencionados investigadores estiman que, a pesar de las deficiencias de las bases de datos que se obtienen del ISI, particularmente en lo que concierne a la cobertura de las revistas que se editan en los países en desarrollo, éstas proveen oportunidades de mayor independencia.

De acuerdo a los especialistas de la Academia de Ciencias

Húngara, el recuento del número de autores representa sólo una fracción de los recursos humanos para ciencia que existen en un país: la punta de un iceberg. No obstante, a diferencia de estos últimos, esta fracción varía de país en país. Para superar las limitaciones expuestas, recurrieron a procedimientos epistemométricos. Al aplicar el modelo que establecieron relacionando autores potenciales con la frecuencia de publicación de los autores en cada país, determinaron que el potencial que Chile exhibía en el quinquenio 1981-1985 era de 6150,8 (49) publicaciones. Durante el mismo período, se contabilizaron en el país 3826 artículos en la corriente principal.[117]

Para dimensionar la comunidad de investigadores activos en el país, se recurrió recientemente a analizar la participación de éstos en los proyectos de FONDECYT durante el último decenio (1982-1991).[118] Durante la década, 4.996 personas se desempeñaron ya sea como investigadores responsables y/o como coinvestigadores. Del total de coinvestigadores, el 44,6% participó sólo una vez en algún proyecto FONDECYT, por lo que se estimó que su dedicación al quehacer científico de mayor competencia en el país era menos compatible con las exigencias internacionales que perfilan a los investigadores activos. Por lo anterior, *Saavedra* y *Vergara*[119] estimaron oportuno distinguir dos grupos de investigadores de acuerdo a su participación en FONDECYT. Los primeros representan el universo efectivo de investigadores activos comprometidos vitalmente con la investigación.

A pesar que FONDECYT se ha constituido en la columna vertebral que sustenta la investigación de mayor excelencia que se desarrolla en el país, es necesario reconocer que existen investigadores que exhiben resultados de importancia y que ejercen su quehacer al margen del sistema de financiamiento de FONDECYT. Su número es escaso y no afecta significativamente el dimensionamiento de la comunidad científica activa efectuado a través del análisis de los proyectos FONDECYT que se han ejecutado durante el último decenio.

En suma, se cuenta en el país con información suficiente para estimar que el número de investigadores activos y de competencia internacional es superior a 3.000 y probablemente inferior a 5.000.

CAPITULO 3

LA CIENCIA EN EL ESCENARIO UNIVERSITARIO

Durante las tres últimas décadas la educación superior en América Latina experimentó un crecimiento explosivo respecto a matrícula, profesores, número de instituciones y naturaleza de éstas.[120] El desmesurado crecimiento del sistema de educación superior ocurrió, en gran parte, en el marco de una realidad política y económica mas bien precaria, lo que a su modo determinó que las Universidades en vez de conducirse como un modelo para la sociedad se convirtieran en espejo de la desesperanza social y de los movimientos ideológicos que se iban tornando constituyentes de la vida cotidiana. Teniendo en cuenta la heterogeneidad que siempre ha prevalecido en la región, Chile no estaba ajeno al escenario descrito. La matrícula universitaria subió casi 6 veces entre 1960 y 1984.[121] Los programas de postgrado iniciaron tímidamente su existencia durante la década de los '60, pero sólo durante los '80 empiezan a cubrir diversas áreas a nivel de Magister y Doctorado. De hecho, de 1981 a 1984 la matrícula de estudiantes graduados se duplicó alcanzando a 2.800 personas.[122] Estos programas constituyeron, en lo formal,

la primera oferta organizada del patrimonio científico ya asentado en Chile para estructurar un cuarto ciclo educativo formador de científicos al más alto nivel.

Para escudriñar el quehacer investigativo en las Universidades de Chile es menester recordar que a partir de la legislación de 1981 el número de Universidades financiadas directamente con recursos estatales creció de 8 a 20. De hecho, las nuevas Universidades derivaron de los campus universitarios regionales de dos grandes Universidades estatales. Por otra parte, entre 1965 y 1970 el Estado invirtió en Educación Superior cerca del 1% del PGB, fracción que aumentó al 2% en 1974 para posteriormente disminuir gradualmente a 0,60% en 1988.[123, 124]

El escenario actual incluye Institutos Profesionales que, a partir de 1981, contribuyen al sistema de Educación Superior, y Universidades privadas de muy variada naturaleza cuyo número duplica a las Casas de Altos Estudios con aporte estatal.

Es precisamente en este cambiante escenario donde acontece durante las tres últimas décadas el despegue definitivo de la pequeña pero sólida capacidad científica que sustenta la contribución de mayor competencia académica que distingue a algunas Universidades del país.

Por cierto, los indicadores que examinaremos en el presente capítulo, no pretenden configurar un *ranking universitario*. Ello no es posible. Llevar a valores unidimensionales cualidades multidimensionales -como son las que conforman la realidad académica de una Casa de Estudios-, generarían índices de tanta distorsión que, en esencia, carecerían de utilidad. Como lo plantea *Alewell*,[125] los indicadores altamente tecnificados sólo pueden servir para orientar a quienes comprenden los hechos que los sustentan, y si ellos son, en efecto, substantivos para sus propios objetivos. A manera de ejemplo, si deseamos verificar la suficiencia respecto a un postgrado en una disciplina científica, será útil objetivar la capacidad que tiene el Departamento, Facultad o Universidad que lo ofrece. Qué duda cabe. Los indicadores son indispensables en el ámbito de las políticas públicas. Ellos proporcionan mayor entendimiento de la realidad con que se parte y permiten evaluar el progreso y logros que se obtienen con la puesta en marcha de cada plan.

Número de publicaciones chilenas de corriente principal. Participación universitaria

Ya es habitual el recuento de las publicaciones registradas por el ISI para dimensionar la capacidad científica de un país. Al menos en los más desarrollados. El asunto deja de ser trivial si se toma en cuenta que organismos internacionales, agencias financieras y bancos incorporan este tipo de análisis en la toma de decisiones para cooperación internacional, lo que refuerza la trascendencia de los indicadores epistemométricos en el campo de las políticas públicas. Ello importa no sólo a los países menos avanzados.

La inminente consolidación de una Europa unida incentivó un profundo estudio epistemométrico para identificar con mayor precisión las capacidades científicas que se amalgamaban en un proyecto histórico común. La profundidad del análisis publicado en *Science*[126] no puede sorprender. Estados Unidos está consciente de que la información es poder, y que debe conocer con exactitud hacia dónde caminan sus competidores. Porque claro, en los niveles más altos de los gobiernos que comprenden las exigencias de un mundo competitivo, no existe duda de que, a partir del conocimiento de la capacidad científica y de sus fortalezas, se puede predecir el rumbo que tomará la tecnología, enriquecida con la investigación y desarrollo necesarios para poner en el mercado los nuevos bienes o servicios transables. Estas consideraciones- sumadas a otras que hemos ido poniendo de relieve- muestran que sobran razones para evaluarse adecuadamente a sí mismo.

Cada país necesita sus respuestas. ¿En qué campos se puede efectivamente disfrutar de los beneficios de la cooperación internacional? ¿ A qué nivel? ¿En calidad de receptor o de socio? ¿Cuáles son las potencialidades existentes inexplotadas? ¿Se posee la capacidad necesaria para cumplir las metas trazadas?

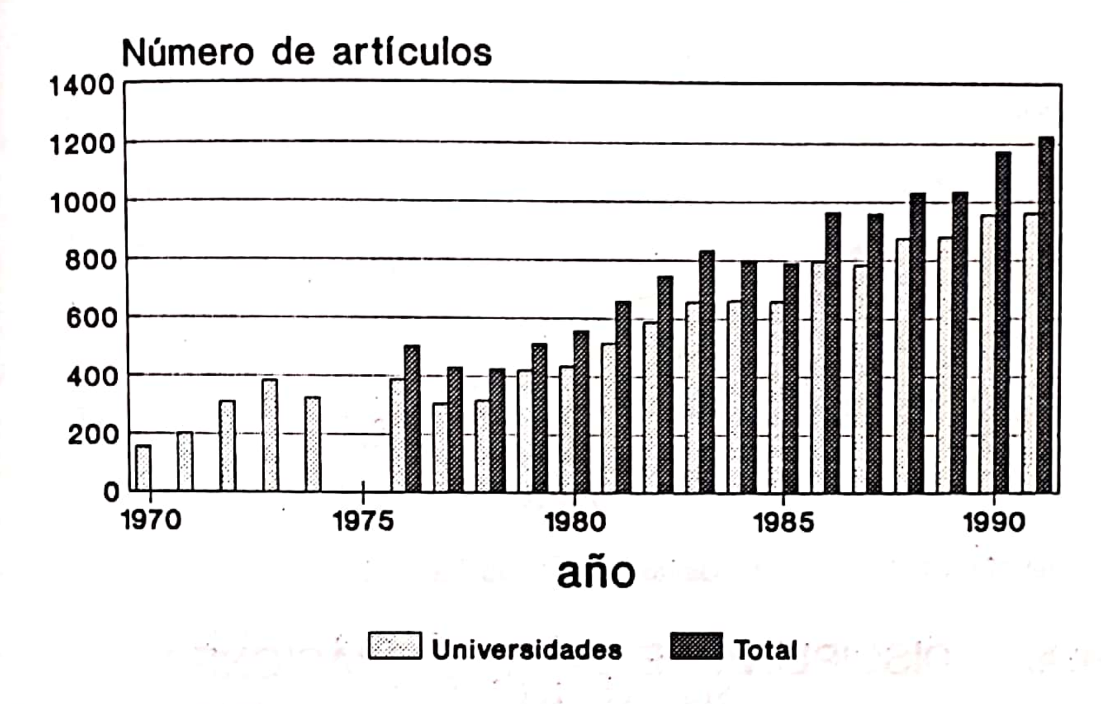
La última interrogante es, en mi opinión, central en la actual propuesta histórica para la cual parece haber consenso en el país. Pero asombra la omisión en que se cae. En efecto, mientras las autoridades competentes y el país informado no tienen duda alguna que sin un nivel de inversión cercano al 20% será casi

imposible mantener en forma sostenida el crecimiento de nuestro producto geográfico bruto, aparentemente se olvida que el desarrollo económico exige la concurrencia del recurso humano capaz de incorporar inteligencia y usar conocimientos crecientemente complejos, so riesgo de sufrir similares consecuencias que las que produciría la falta de un adecuado ahorro.

Chile ha sido uno de los primeros países del Tercer Mundo con estudios que sistematizan la información que concierne a las publicaciones de corriente principal desde que existen sistemas de información magnética confiables. En una primera etapa, se recopilaron los antecedentes directamente de los volúmenes impresos del *Science Citation Index*. Omitiendo los resúmenes de presentaciones a congresos que no representan conocimiento adecuadamente autentificado, se detectaron entre 1965 y 1969 un total de 724 artículos originados en las Universidades.[127] Utilizando el mismo procedimiento, se identificaron las publicaciones que anualmente se originaron en cada Casa de Estudios, entre 1974 y 1976. A partir de 1976 se analizaron los artículos a través del sistema SCISEARCH del ISI y desde 1978 por el servicio semanal ASCA, conocido ahora como RESEARCH ALERT. El tipo de cobertura de los tres últimos es superior a la del *Science Citation Index*, que excluye a las ciencias sociales y humanidades, y omite un número mayor de revistas de los países en desarrollo.

La Figura 5 muestra la dinámica de progreso de las publicaciones de corriente principal.[128] Como se observa, las Universidades han contribuido a través del tiempo con más de 80% de la productividad nacional. No existen datos disponibles para 1975. Recordemos que los años de los registros están necesariamente retrasados respecto al año en que la actividad investigativa se llevó a efecto. Esta observación es sustancial si se quiere utilizar la información para correlacionarla con las características de la organización de la ciencia en los períodos correspondientes. El lapso que transcurre desde que se ejecuta la investigación, se publica y registra internacionalmente varía de disciplina a disciplina; también en cada proyecto. Aún así, puede estimarse un promedio entre 3 y 4 años. Con todo, el cuadro revela un crecimiento promedio notorio, aunque, eso sí, con períodos de inestabilidad y estancamiento. Afirma además que en el país es

FIGURA 5



FUENTE: ver ref. 128

justamente la Universidad el sitio más importante donde se produce el conocimiento de competencia internacional.

Siempre es útil ubicar las cosas en su adecuado contexto. Hemos visto brevemente la dinámica del escenario en que se han desenvuelto las Casas de Estudio en las últimas décadas. Por cierto, tiempos difíciles para la academia. Por ello, concita particular interés observar el notorio aumento de la eficiencia universitaria respecto a la productividad científica. Así se desprende del examen de la Figura 6, donde se relaciona la productividad científica anual de las Universidades y el gasto en investigación.[129] El alto rendimiento que ha caracterizado a la ciencia que se origina en el país ha sido destacado en varios estudios.[130]

FIGURA 6 Artículos originados en UNIVERSIDADES
Gasto en investigación en Universidades

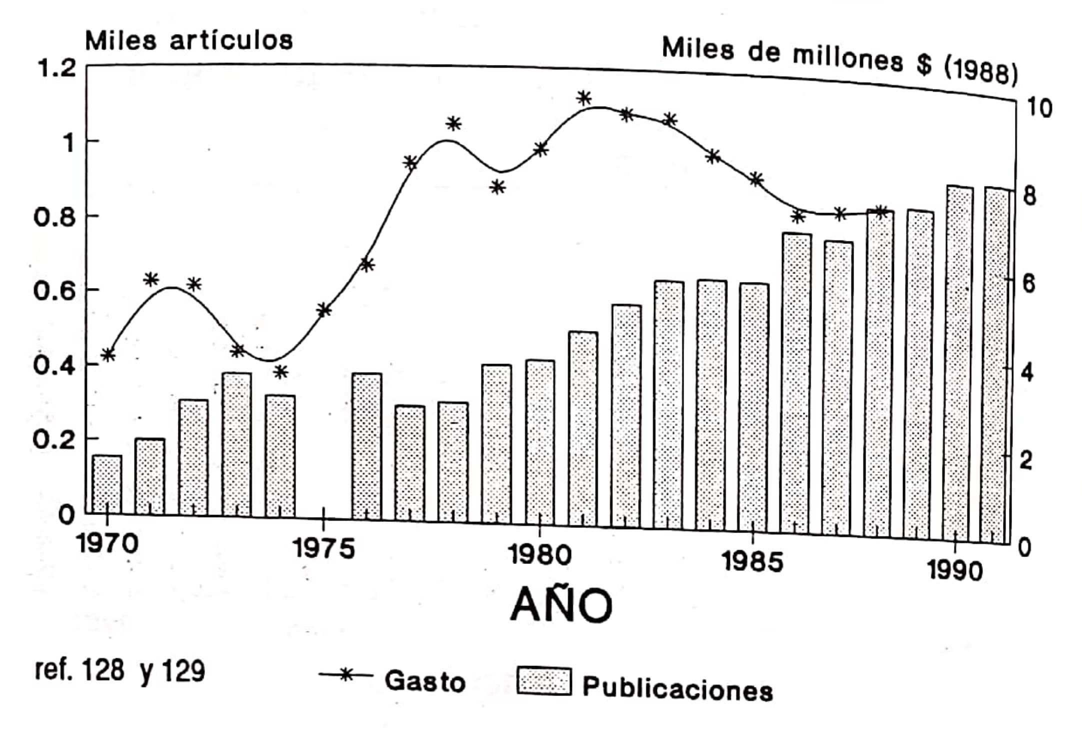
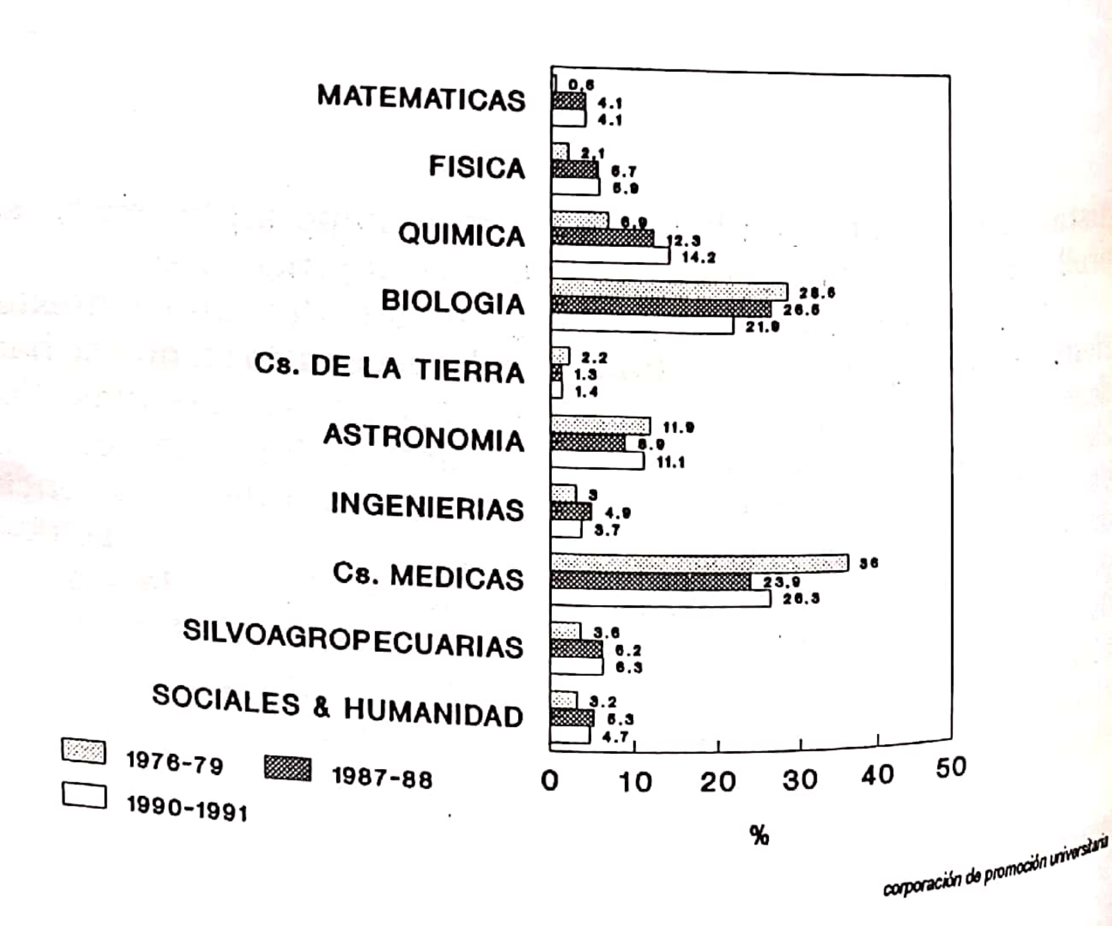


FIGURA 7 DISCIPLINA DE LAS PUBLICACIONES
SISTEMA NACIONAL



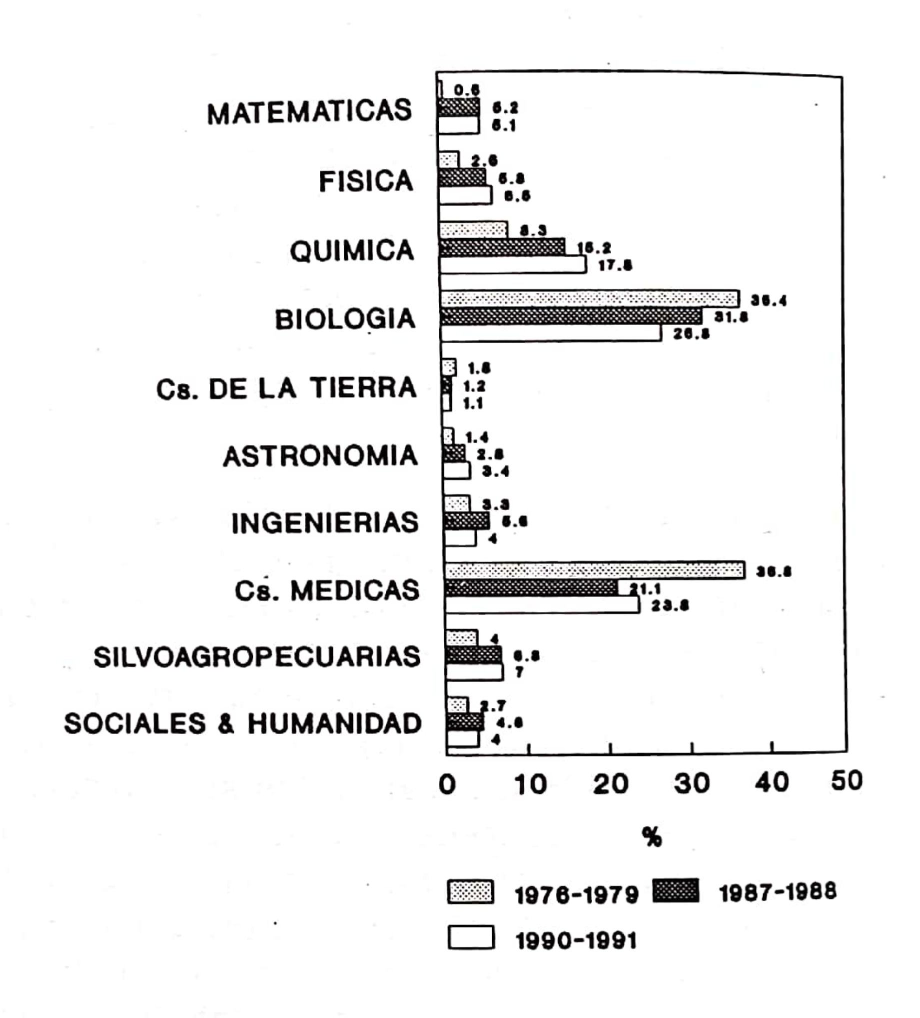
Junto al aumento absoluto del número de publicaciones, es oportuno apreciar el profundo cambio que experimentó en las dos últimas décadas el quehacer científico universitario. Como consecuencia, también se transformó el perfil de la actividad en investigación científica y tecnológica nacional. En efecto, mientras en el período 1976-79 predominaba en el país la investigación en ciencias médicas y prevalecía escasa actividad en las ciencias exactas e ingenierías (situación muy propia de los países menos desarrollados),[131] a comienzos de los '90 el peso relativo de la investigación en clínica médica bajó, incrementándose especialmente matemáticas, física y química. Como se ve en la Figura 7 -donde se representa lo que acontece en el país como un todo-, también aumentaron las publicaciones en ingenierías y ciencias silvoagropecuarias.

Al comparar el cambio en la distribución relativa de las publicaciones universitarias en cada disciplina se observan diferencias con el total del producto de corriente principal del país, el que por supuesto, compila las publicaciones que proceden de otros centros no docentes. La distinción más notoria ocurre en las publicaciones en astronomía (ver Figura 8). En esta rama del saber aproximadamente 25 % de los artículos surgen del ámbito universitario. La diferencia procede de investigadores chilenos que trabajan en los observatorios astronómicos y del Instituto Isaac Newton dependiente del Ministerio de Educación. Empero, la mayor fracción proviene de científicos asociados a los observatorios norteamericanos y europeos instalados en el norte de Chile.

Exceptuando matemáticas y química, en que esencialmente todas las publicaciones se originan en los centros universitarios, se puede observar que también surgen artículos de alta competitividad fuera del ámbito puramente académico. Así acontece especialmente en ciencias de la tierra, ciencias sociales y humanidades, en ciencias médicas, en física y en el área silvoagropecuaria.

La Figura 9 pone de relieve la proporción de la actividad originada en las Universidades con aquella que se origina fuera

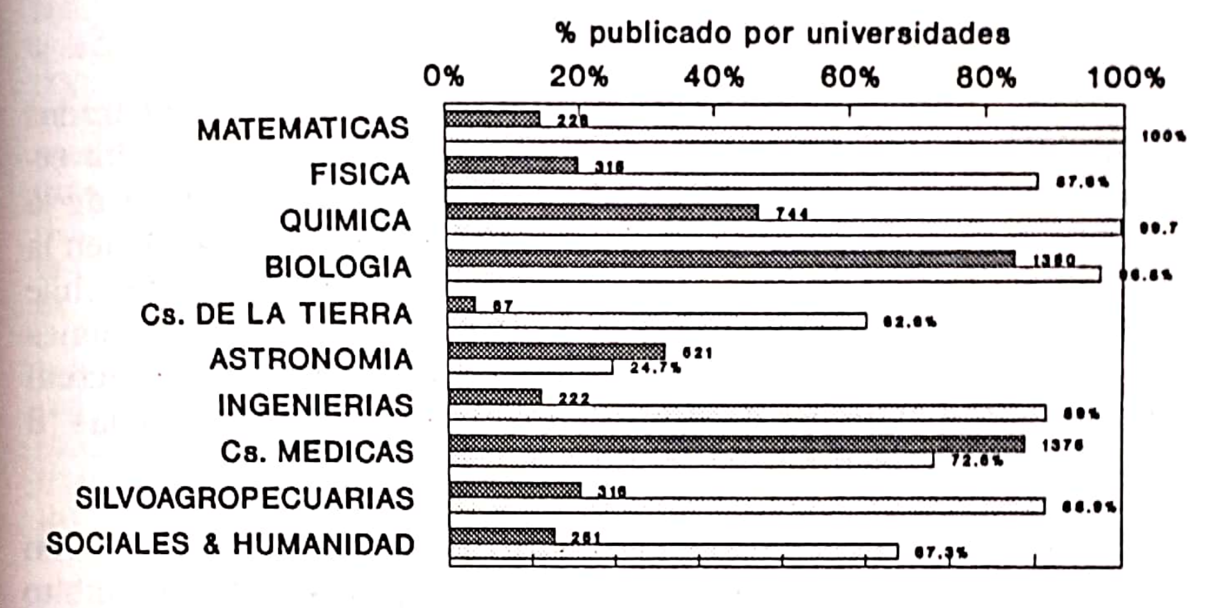
FIGURA 8



del sistema de Educación Superior. Para alcanzar algún grado de significación estadística, en la Figura 9 se representan los 5428 artículos de la literatura de corriente principal registrados en el quinquenio 1987-1991. Los porcentajes que se describen como producto universitario son, en algunos casos, ciertamente mayores. Como tendremos oportunidad de discutir en el próximo capítulo, sorprende la falta de disciplina para establecer la filiación universitaria.

FIGURA 9

% de la INVESTIGACION UNIVERSITARIA
1987-1991



Nº de publicaciones totales

% Universitario   Todo el país

Si bien es cierto que el conjunto de Universidades aporta más del 80% de los artículos de corriente principal y que lo hace con singular eficiencia en relación a su gasto total en investigación, el escenario académico es altamente heterogéneo, y son contadas las Casas de Estudio que aportan el grueso de la investigación de avanzada en Chile.

La Tabla IV detalla el número de artículos registrados anualmente por el ISI durante el último quinquenio. La Universidad de Chile mantiene el liderazgo produciendo cerca de la mitad del total que surge de las Casas de Estudio. Le siguen la Pontificia Universidad Católica, la Universidad Austral de Chile y la Universidad de Concepción. Entre las nuevas corporaciones se destaca la Universidad de la Frontera que sobrepasa a la actual Universidad Católica del Norte considerada del grupo de las "8 tradicionales" del país.

Es preciso reconocer el desempeño de cada Universidad en función de la definición que cada una adopta respecto al ámbito de su quehacer. De otro modo, el escenario que se configura con los datos que contiene la Tabla IV pudiera prestarse a confusiones. Existen en el país Universidades que han optado por circunscribirse sólo a algunas áreas del saber. La Universidad Técnica Federico Santa María, por ejemplo, dedica sus mejores esfuerzos únicamente a las ciencias básicas (matemáticas, física y química) que se vinculan de algún modo a las ingenierías, con las cuales se encuentra comprometida tanto en docencia como en investigación y desarrollo. Si la Tabla IV hubiese considerado únicamente el universo de disciplinas con las cuales pudiera ser comparada la Universidad Técnica Federico Santa María, su posición relativa en el ordenamiento que resulta en la Tabla IV habría sido notoriamente más alta. De hecho, así ocurre cuando se hace el ejercicio correspondiente en relación a los recursos que la misma Universidad obtiene de FONDECYT.[132] Esta situación debe tenerse en cuenta respecto a otras Universidades, entre las cuales pueden mencionarse aquellas dedicadas a la formación de pedagogos, donde contrariamente a lo que sucede en Universidades preferentemente *técnicas*, el cultivo y enseñanza de las ingenierías está ausente.

TABLA IV
ARTICULOS ORIGINADOS EN CHILE ENTRE 1987 Y 1991

	1987	1988	1989	1990	1991
UCH	390(49,9)	398(45,6)	407(46,3)	450(45,9)	479(48,3)
PUC	171(21,9)	214(24,4)	195(22,2)	210(21,4)	241(24,3)
U. de C.	54(6,9)	69(7,9)	65(7,4)	69(7,0)	62(6,3)
UCV	14(1,8)	16(1,8)	29(3,3)	26(2,7)	19(1,9)
UTFSM	32(4,1)	24(2,7)	19(2,2)	26(2,7)	20(2,0)
USACH	22(2,8)	26(3,0)	47(5,3)	39(4,0)	28(2,8)
UACH	62(7,9)	69(7,9)	69(7,8)	73(7,4)	74(7,5)
UN	3(0,4)	8(0,9)	3(0,3)	9(0,9)	11(1,1)
UV	5(0,6)	6(0,7)	8(0,9)	10(1,0)	10(1,0)
UA	5(0,6)	6(0,7)	6(0,7)	11(1,1)	6(0,6)
ULS	2(0,3)	1(0,1)	8(0,9)	14(1,4)	4(0,4)
UBB	2(0,3)	0	2(0,2)	1(0,1)	2(0,2)
UFRO	7(0,9)	15(1,7)	10(1,1)	24(2,4)	13(1,3)
UMAG	2(0,3)	1(0,1)	1(0,1)	1(0,1)	1(0,1)
U.TALCA	1(0,1)	3(0,3)	4(0,5)	4(0,4)	5(0,5)
UAT	0	1(0,1)	0	0	0
UTA	2(0,3)	3(0,3)	3(0,3)	4(0,4)	4(0,4)
UAP	0	0	0	1(0,1)	1(0,1)
UMCE	6(0,8)	3(0,3)	0	2(0,2)	0
UPACE	2(0,3)	4(0,5)	1(0,1)	2(0,2)	0
IPS	0	0	0	0	1(0,1)
IPO	0	7(0,8)	2(0,2)	4(0,4)	7(0,7)
U. A.IBAÑEZ			1(0,1)	0	1(0,1)
U. MAYOR	0	0	0	1(0,1)	0
U. ANDES	0	0	0	0	1(0,1)
U. A.BELLO	0	0	0	0	1(0,1)
TOTAL U[a]	782	874	880	981	991
OTRAS	192(20,0)[b]	183(17,7)[b]	182(17,6)[b]	219(18,7)[b]	263(21,5)[b]
TOTAL	961	1032	1035	1174	1226

Las cifras entre paréntesis indican % respecto al total de publicaciones de corriente principal del conjunto de instituciones de educación superior (Total U).

Otras: Instituciones que no pertenecen al sistema de educación superior.

a El total representa la suma de la participación efectiva de cada universidad o instituto profesional en la publicación de un artículo, el que no necesariamente coincide con el número de artículos publicados.

b % respecto al total real de artículos publicados en el año correspondiente por todas las instituciones.

El orden de las instituciones de educación superior corresponde al establecido por el Consejo de Rectores y se sustenta en la fecha de fundación de la Casa de Estudios.

¿En qué disciplinas publican nuestras Universidades?

Para conocer la contribución de las Casas de Estudio en cada una de las disciplinas, se examinó el quinquenio 1987-1991 que como ya mencionamos registra un total de 5428 artículos. El banco de datos más completo sobre la literatura de corriente principal originada en el país lo construyó el autor utilizando la licencia de un programa *The Manager*, SCI-MATE del ISI basado en la información procedente del sistema ASCA y Research Alert.[133] Los datos están disponibles en este formato a partir de 1985, constituyendo el registro CHISCIAND.UACH.

La categorización de la disciplina a la que pertenece la contribución científica o tecnológica constituye un serio problema cuando se construye un banco de datos con el título de los artículos, la referencia completa, el nombre de los autores, su filiación (dirección), y el grado de colaboración interinstitucional. La razón es simple. Los limites que separaban a las distintas disciplinas se hacen cada vez más difusos. Ejemplos sobran: hay contribuciones que pueden clasificarse como matemáticas pero que también podrían corresponder al área de la ingeniería o incluso la física. En química, los trabajos en físico-química plantean serias dudas para su clasificación. Lo mismo ocurre con física, etc. Quién sabe si porque la comunidad científica es aún pequeña, en Chile hemos podido utilizar un método de clasificación que considera diversas variables, entre las cuales importa la identidad de la revista que publica el artículo y el departamento o especialidad del centro donde se ejecutó la investigación. Ciertamente, ha influido el conocimiento de las personas comprometidas en el trabajo de investigación, su filiación a sociedades científicas, etc. La pauta para indexar las disciplinas corresponde a la usada en los concursos de FONDECYT. Pero claro, existen otros procedimientos más impersonales para clasificar los trabajos. De hecho, a partir del Science Citation Index, Journal Citation Report, se establece como única variable, la revista que publicó el artículo registrado, para lo cual existen listados temáticos adecuadamente categorizados.

Con todo, el banco CHISCIAND.UACH que poseemos, pro-

vee los elementos necesarios para aproximar adecuadamente el examen de lo que acontece en Chile y en las instituciones académicas.

Los siguientes cuadros representan el quehacer universitario en las distintas disciplinas, durante los últimos cinco años. El procedimiento epistemométrico exige la validación de indicadores con universos significativos estadísticamente. Mas, si nos hubiéramos apegado a ello, cada gráfico representaría aún menos Universidades. No debe pues, llamar la atención, cuando se omiten una o dos publicaciones en el quinquenio en disciplinas que presentan gran actividad en el país.

Matemáticas

El número de matemáticos que acceden a financiamiento para sus investigaciones en FONDECYT bordea las 90 personas. Ese es probablemente el tamaño de la comunidad chilena de matemáticos con actividad en investigación. Como se observa en la Figura 10, los matemáticos que investigan competitivamente están concentrados en muy pocas Universidades. La Universidad de Chile exhibe una productividad importante seguida por la Pontificia Universidad Católica, Universidad Técnica Federico Santa María, y más lejos por la Universidad de Santiago de Chile, Universidad de Concepción y la Universidad Católica de Valparaíso.

Física

La comunidad de físicos (ver Figura 11) es aún menor que la de matemáticos, estimándose que hay entre 60 y 70 investigadores involucrados en proyectos científicos. Su contribución ocurre principalmente en la Universidad de Chile y en la Pontificia Universidad Católica de Chile. Detrás está la Universidad Técnica Federico Santa María, la Universidad de Santiago de Chile y la Universidad Católica de Valparaíso.

Química

Aunque se calcula que la comunidad de químicos activos en investigación es de aproximadamente 140 personas, considerando aquellos que han estado comprometidos con proyectos espe-

FIGURA 10

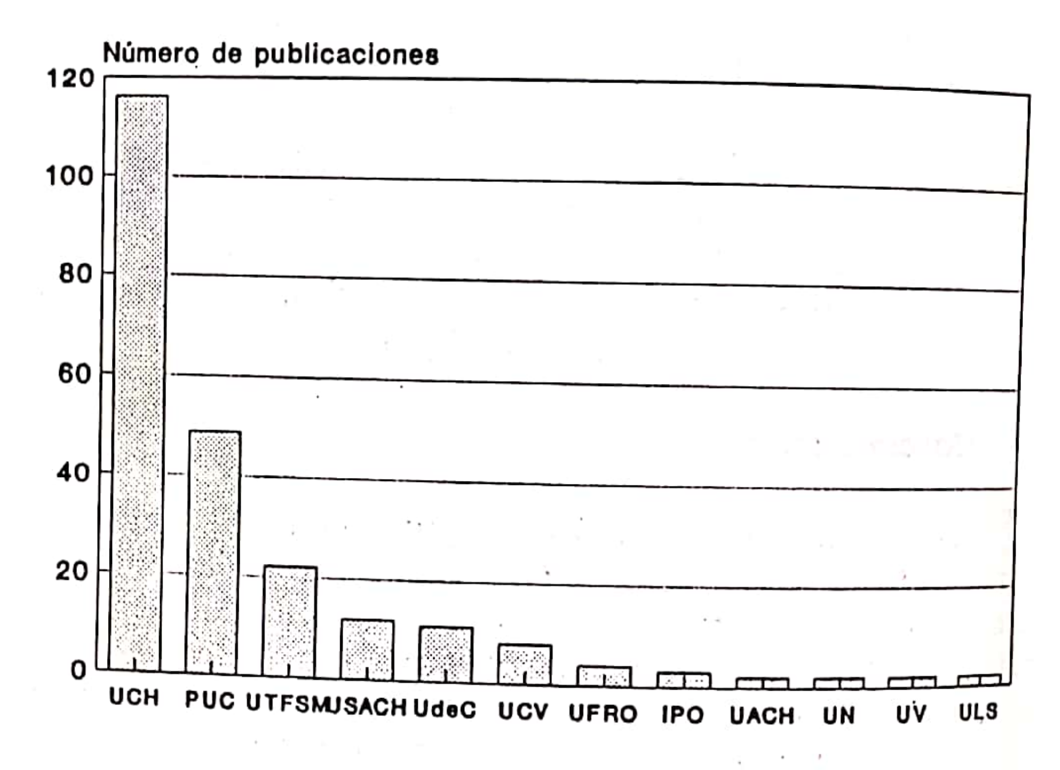
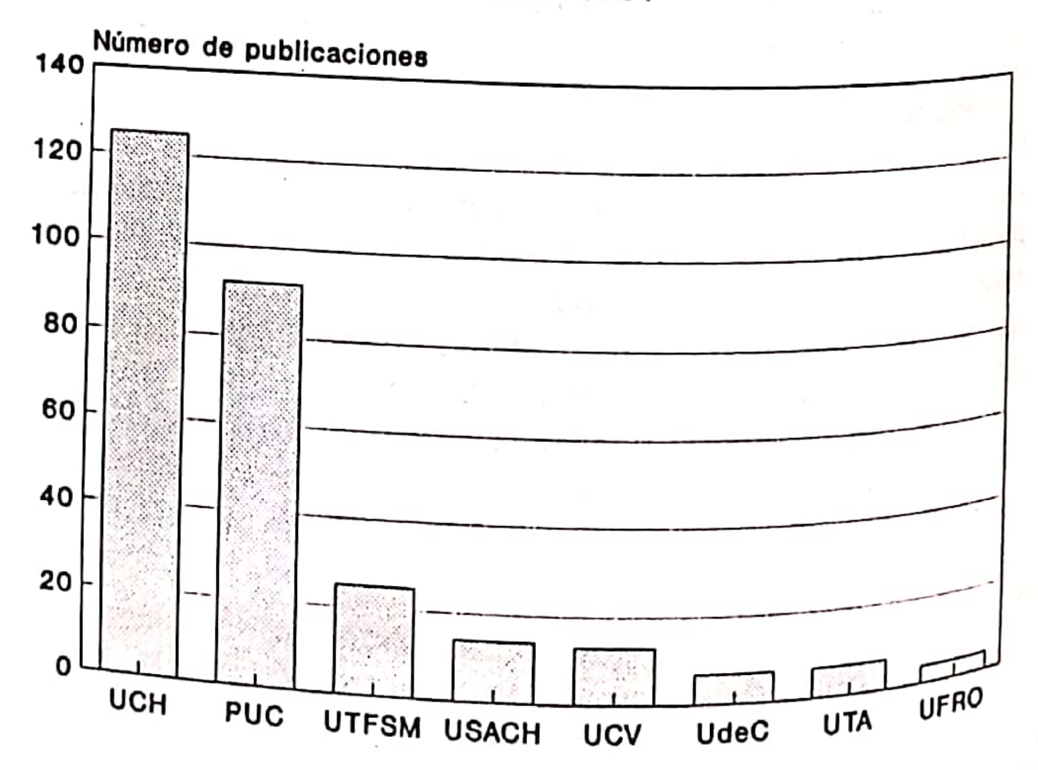


FIGURA 11



cíficos financiados por FONDECYT, como se observa en la Figura 12, el quehacer vuelve a concentrarse en un pequeño número de Casas de Estudio encabezadas por la Universidad de Chile. Le siguen la Pontificia Universidad Católica, y muy cerca de esta última, la Universidad de Concepción y la Universidad de Santiago. Después, la Universidad Técnica Federico Santa María y la Universidad Católica de Valparaíso.

Biología

Los biólogos conforman la comunidad de científicos de mayor tamaño en el área básica. Su número bordea las 450 personas si se toma en cuenta el rol que han jugado en los proyectos FONDECYT. Así y todo, esencialmente 4 Universidades dan cuenta de la mayor parte de los artículos de corriente principal en biología. La Figura 13 indica el destacado primer lugar en que se encuentra la Universidad de Chile. Aportando la mitad de la anterior, se ubica la Pontificia Universidad Católica. le siguen la Universidad Austral de Chile y la Universidad de Concepción.

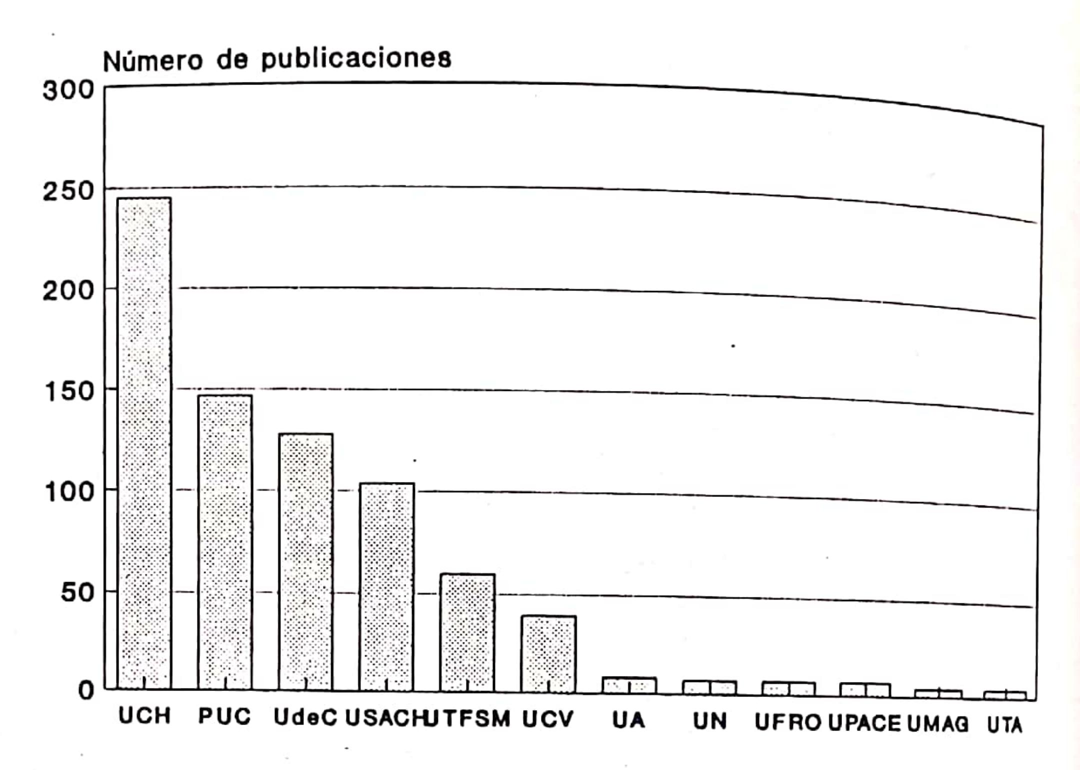
Ciencias de la tierra y astronomía

Las ciencias de la tierra se estudian casi en un 40% fuera del ámbito universitario. Lejos de las otras Casas de Estudio, la Universidad de Chile concentra la principal actividad en esta materia. La Figura 14 señala el lugar que ocupan la Universidad de Concepción, la Pontificia Universidad Católica y otras que contribuyen con algunos artículos en los tópicos que cubre este área. En cuanto a astronomía, el 25% que se investiga en las Casas de Estudio se concentra primariamente en la Universidad de Chile y en la Pontificia Universidad Católica (ver Figura 15).

Ciencias de la ingeniería

La ciencias de la ingeniería que han tenido un desarrollo relativo superior a otras en la última década, se desenvuelven primariamente en la Universidad de Chile y en la Pontificia Universidad Católica. La Figura 16 indica la posición que ocupan

FIGURA 12



CIENCIAS DE LA TIERRA EN UNIVERSIDADES
1987-1991

FIGURA 13

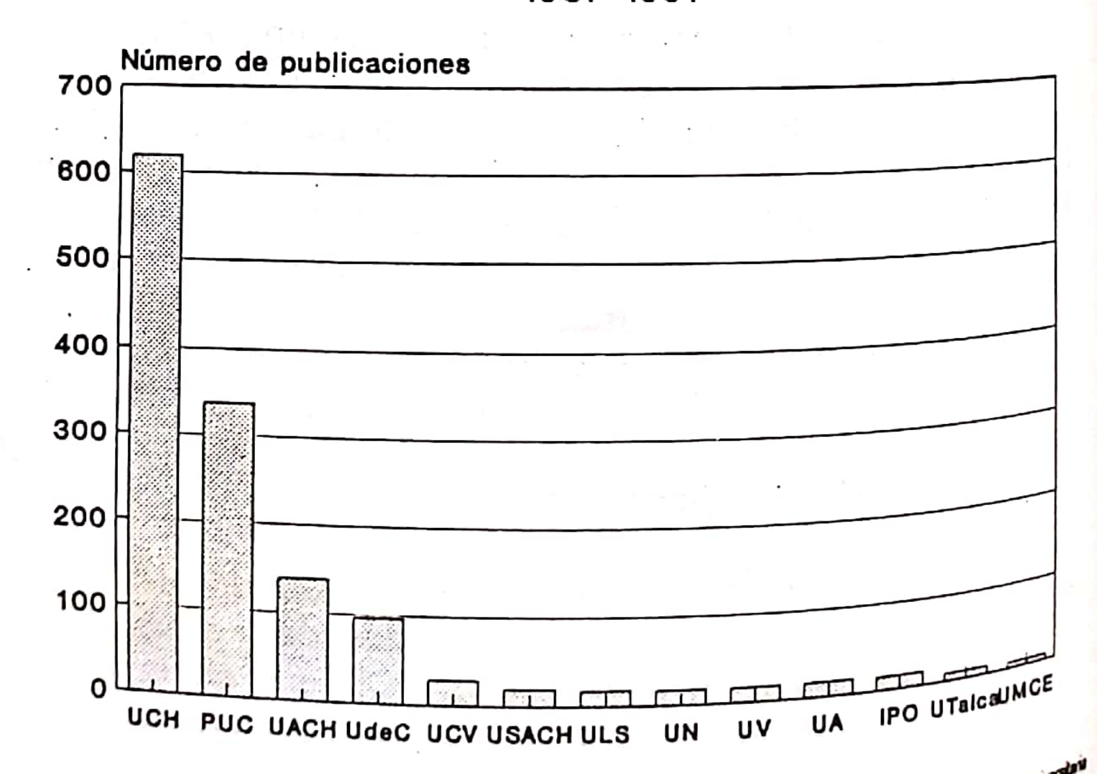


FIGURA 14

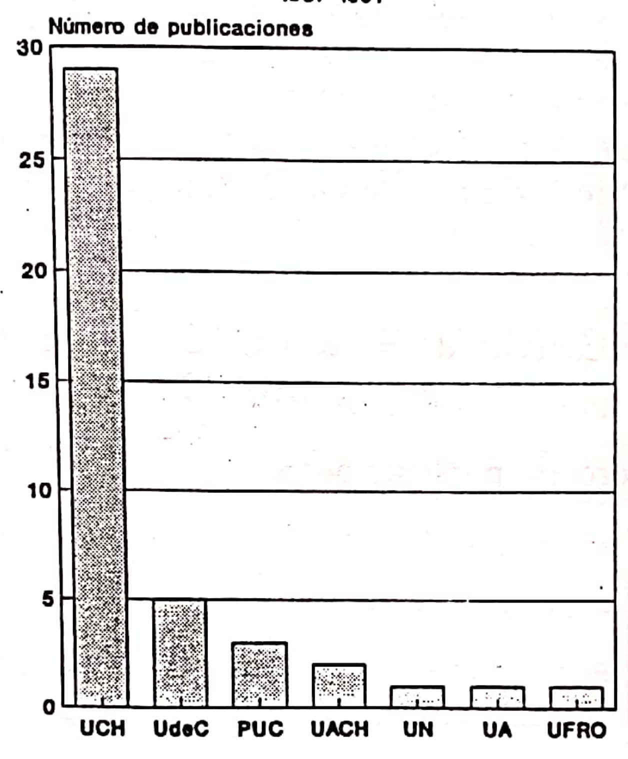
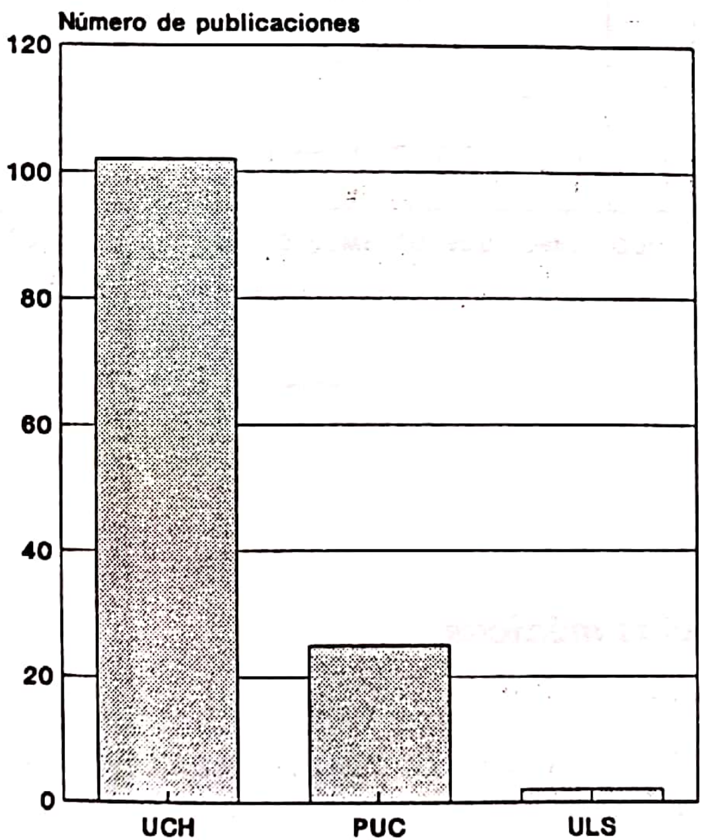
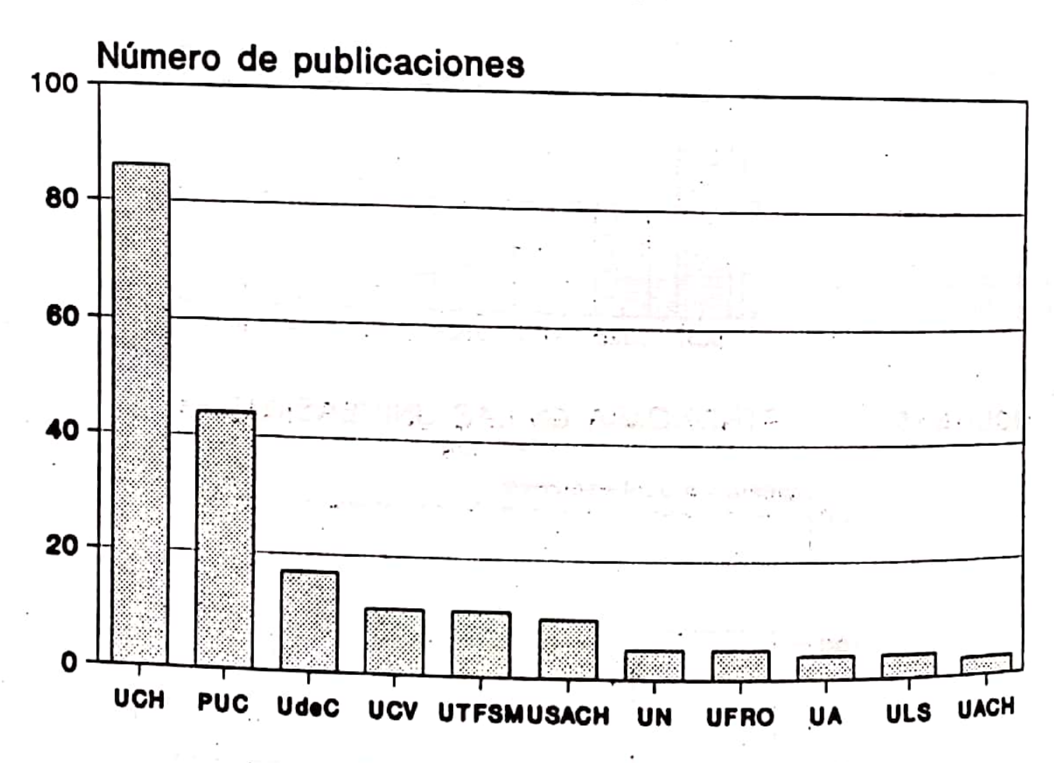


FIGURA 15



la Universidad de Concepción, Universidad Católica de Valparaíso, Universidad Técnica Federico Santa María y Universidad de Santiago, así como otras corporaciones que contribuyen, aunque muy ocasionalmente, a enriquecer nuestro avance en el conocimiento ingenieril. Algo más del 10% de este tipo de investigación acontece fuera de las Casas de Estudio.

FIGURA 16



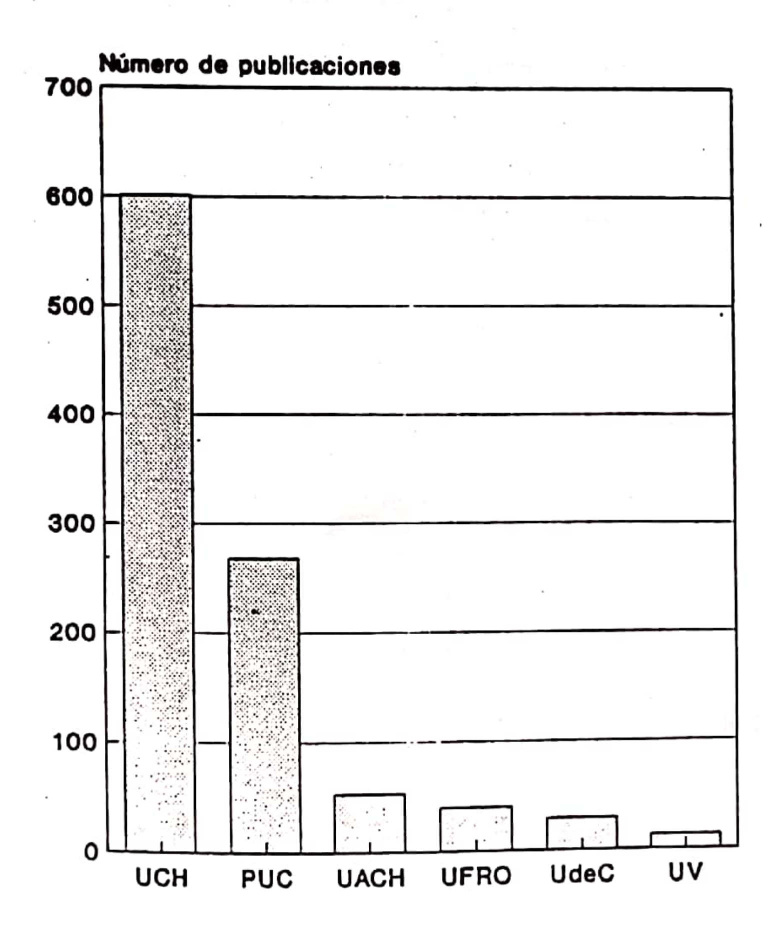
Ciencias médicas

En medicina, que incluye farmacia y odontología, aproximadamente 30% de las publicaciones de corriente principal no señalan filiación universitaria alguna. Sólo seis Casas de

Estudio tienen Escuelas de Medicina, y menor número Escuelas de Farmacia y Odontología. La disparidad que exhiben estas Universidades en su productividad científica en ciencias médicas, es notoria. La Figura 17 revela el liderazgo cuantitativo de la Universidad de Chile en esta materia y la segunda posición que le corresponde a la Pontificia Universidad Católica. Mucho más lejos se ubica la Universidad Austral de Chile, seguida de la Universidad de la Frontera. Con menor contribución aún aparece la Universidad de Concepción y finalmente la Universidad de Valparaíso.

Puesto que la mayoría de las Universidades no ha cautelado la uniformidad para registrar la filiación institucional en los artículos que sus investigadores publican, muchos omiten el nombre de la Casa de Estudios, situación que ocurre más frecuentemente en ciencias médicas.

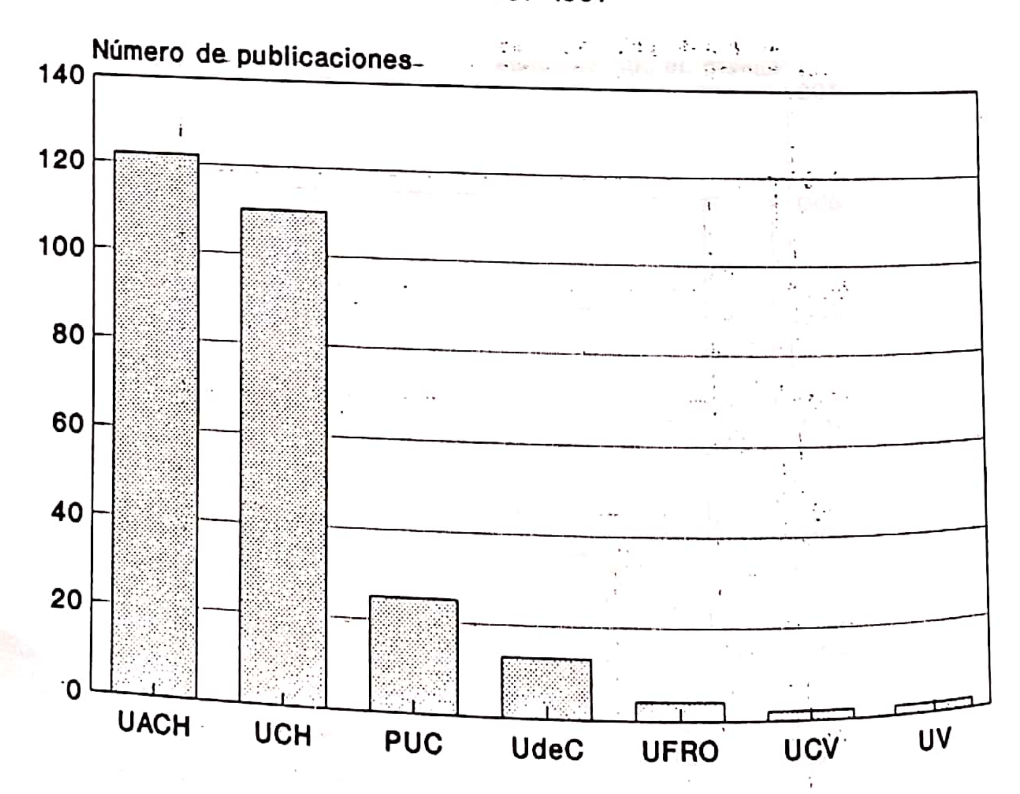
FIGURA 17 CIENCIAS MEDICAS EN LAS UNIVERSIDADES 1987-1991



Ciencias silvoagropecuarias

La situación en la investigación silvoagropecuaria es algo distinta. Poco más del 10% acontece fuera de las Universidades. El área cubre tópicos relativos a agronomía, tecnología de alimentos, ingeniería forestal y veterinaria. El perfil universitario, en este caso, difiere de los anteriores. En efecto, la Universidad Austral de Chile es la que contribuye con más artículos de corriente principal en este campo. Le siguen la Universidad de Chile y bastante más lejos la Pontificia Universidad Católica y la Universidad de Concepción. Como se advierte en la Figura 18, el área silvoagropecuaria, considerada en su conjunto, es la única donde la Universidad de Chile no lidera cuantitativamente su aporte investigativo de competencia internacional.

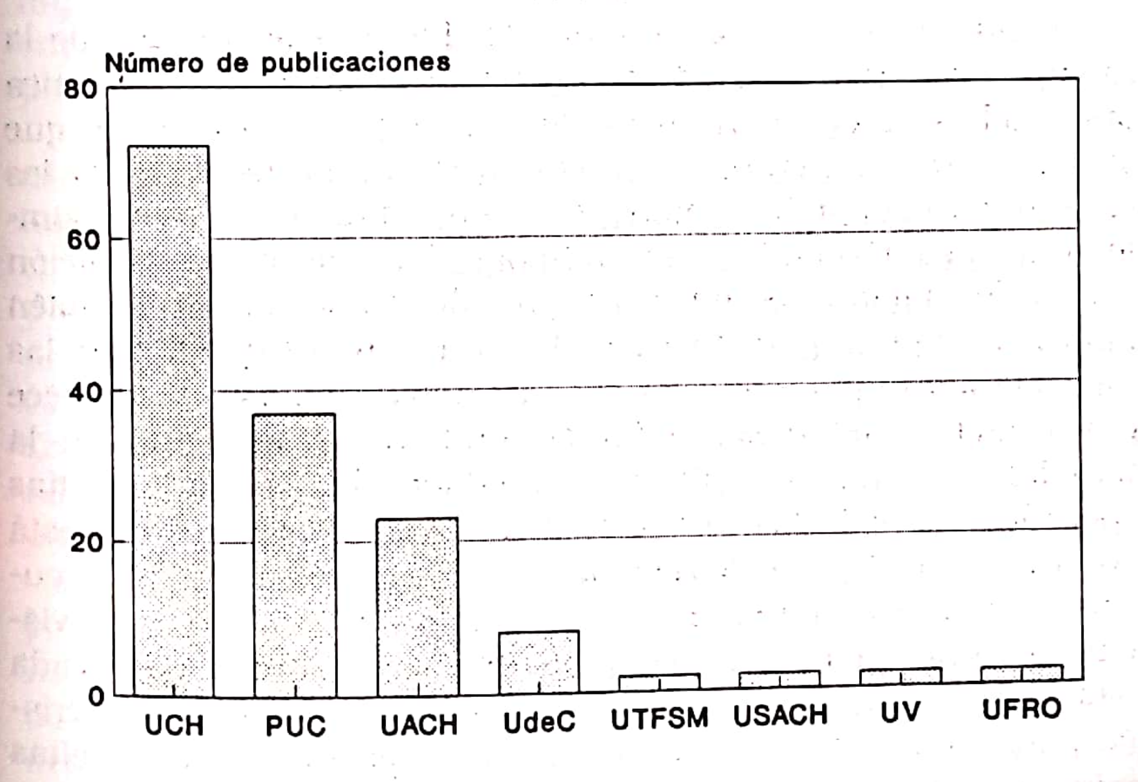
FIGURA 18



Ciencias sociales y humanidades

Las ciencias sociales, jurídicas, económicas y administrativas, junto a las humanidades, concitan el interés tanto dentro como fuera del ámbito universitario. Este último contribuye con poco más del 30% de los trabajos internacionales en la materia. La Figura 19 objetiva el aporte cuantitativo de las Universidades. La de Chile, Pontificia Universidad Católica, Austral de Chile y de Concepción -en el mismo orden- concentran el principal aporte en este campo.

FIGURA 19



Indicadores cualitativos

Los cuadros que hemos examinado conforman una especie de atlas de las disciplinas investigadas en las Universidades del país a partir de las publicaciones con mayor visibilidad internacional. Pero claro, dimensionar cualitativamente la ciencia es bastante más complejo. Así y todo, el recuento de las citas bibliográficas -a pesar de ser un tema que no escapa a la controversia, especialmente cuando se utiliza para valorar como único parámetro el desempeño individual de los científicos[134] . provee información útil y objetiva. De acuerdo a *Small*,[135] la evidencia que demuestra que los artículos más citados son los más "influyentes," es extensa.

Braun[136] resume la opinión de diversos sociólogos de la ciencia al expresar que, sin duda alguna, la técnica epistemométrica más celebrada es el análisis de las citas bibliográficas que contiene cada artículo. Sin embargo, al perfeccionarse los procedimientos epistemométricos, ha quedado claro que la simple cuantificación de las citas bibliográficas de una publicación ofrece información insuficiente y por ello, en ocasiones, también distorsiona la realidad.[17] Una de las alternativas que supera las restricciones implícitas en la compilación de citas y que favorece la evaluación del desempeño cualitativo, se sustenta en la inclusión de una variable que considera las llamadas "citas esperadas". Es sabido que la literatura de corriente principal está constituida por títulos de revistas de distinta naturaleza y circulación. Consecuentemente, los artículos publicados en una revista dada generan una expectativa promedio propia para cada revista. Relacionando las citas esperadas (promedio característico para cada medio de comunicación científica) con las citas realmente obtenidas, se configura un índice de eficacia que representa el valor cualitativo del trabajo científico. Cuando el grupo de *Braun* examinó lo que acontecía en Chile, pudo demostrar que en efecto, la **calidad** de la investigación que procedía de nuestro país, era de muy alto nivel.[137] [138] [139] [140]

La Tabla V pone de relieve el lugar preeminente que ocupan las disciplinas fundamentales que se investigan en el país. A pesar de que, cuantitativamente, representan una muy pequeña

fracción de los conocimientos que se producen en el concierto mundial, su calidad es notoria. Por cierto, **matemáticas** constituye todo un logro de la pequeña comunidad que la sustenta. Ocupar el lugar 16 en términos cualitativos, es sin duda un éxito. Si se considera, como ya lo hemos demostrado en este capítulo, que esencialmente toda la investigación en matemáticas procede de las Casas de Estudio, y en especial de algunas pocas, podemos concluir que la investigación universitaria en esta rama del saber, aunque escasa, es, en efecto, de muy alto nivel. Es preciso señalar que, en opinión de los matemáticos, el registro del ISI es especialmente inadecuado, por cuanto un elevado número de revistas consideradas entre los especialistas como de excelencia, se omiten en los índices mencionados. Sería de interés analizar el impacto de las revistas compiladas en el Mathematical Reviews, cuya cobertura sería más representativa del quehacer más competitivo en esta rama fundamental del saber.

Física merece un comentario aparte. A comienzos de la década de los '80 ocupa el octavo lugar respecto al impacto de los resultados que se publican en la literatura de más alta competitividad. En este campo, el modelo incluye en parte a la astrofísica y astronomía. Asimismo, a la geología. No obstante, estudios preliminares del quehacer investigativo en Chile indican que, sin considerar el aporte de la astrofísica que se desarrolla fuera de las Casas de Estudio Superiores, la física mantiene un índice de citas relativas importante. En el último quinquenio, 87,6% de las publicaciones en física indican filiación universitaria. Empero, a comienzos de la década el aporte universitario debió de ser mayor, puesto que no se contaba con la contribución del Centro de Estudios Científicos de Santiago, de donde procede una fracción de los artículos que los registros no relacionan con las Universidades del país, y que ciertamente concurre con el trabajo de excelencia en física que se expresa en el quinquenio descrito en la Figura 9. En vista de que la comunidad de físicos activos es la más pequeña entre las que se dedican a las disciplinas básicas, su labor es singularmente meritoria.

Con un tamaño mayor, la comunidad de científicos que investiga **química**, producía a comienzos de la década de los '80 una cantidad de trabajos tal que la situaba en el lugar 38 en el mundo. No obstante, el impacto de las publicaciones, perdió

importancia relativa al caer de la ubicación 31 a la 35. En ciencia acontece que la velocidad de progreso que alcanzan otros países genera retardos relativos, los que, por desgracia, afectan seriamente la competitividad de los países. Más dramática se torna la situación cuando pequeñas comunidades, con escaso respaldo político e infraestructura crecientemente obsolescente, ven frustrados sus esfuerzos para mantener los niveles que tan difícilmente se logran alcanzar. Sin duda, una situación similar acontece en **ciencias de la vida**, que incluye a una fracción importante de la **biología** que, como se observa en la Tabla V, cualitativamente se ubica en el lugar 49.

TABLA V

CALIDAD DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA CHILENA

Lugar que ocupa respecto al Nº de Publicaciones	1978-80	1981-85	1978-80# RCR	1981-85# RCR
Matemáticas	48	46	0,76 (32)	0,97 (16)
Física	38	38	0,95 (13)	1,03 (8)
Química	40	38	0,75 (31)	0,64 (35)
Cs. de la vida	33	34	0,76 (41)	0,66 (49)

El valor cualitativo se obtiene al dividir las citas observadas por las citas esperadas (RCR). Las citas esperadas corresponden al promedio de cada revista.

Entre paréntesis, lugar que ocupa entre los 100 primeros en el mundo.

FUENTE: refs. 137-140

Sería inadecuado olvidar que las disciplinas fundamentales que se investigan en Chile constituyen, en mayor o menor medida, un conglomerado de subespecialidades de variadas características. El cuadro que describe la Tabla V es, en este sentido, totalizador y no constituye la más fiel representación para determinadas subespecialidades que alcanzan ubicaciones cualitativas de interés mundial.

Como ya se ha dicho, los indicadores epistemométricos se están convirtiendo en un instrumento básico de evaluación y análisis en administración y política científica. En consecuencia, su interés para identificar a las Universidades auténticamente implicadas en el desarrollo científico de Chile se acrecienta. La inversión en capital humano determina los límites posibles de

cualquier propuesta para alcanzar mayor bienestar en lo social y económico.

Si bien hemos delineado la contribución cuantitativa en las grandes disciplinas y examinado el nivel cualitativo del aporte que procede escencialmente de las Universidades, conviene escudriñar la calidad de algunas subespecialidades que han podido ser estudiadas cautelando la significancia estadística de los índices que se generan.

Uno de los estudios más completos en la materia generó un modelo en base al *Science Citation Index* (sistema en cintas magnéticas) que cubrió 3.926 títulos de revistas entre 1981 y 1985.[141] De este número de revistas, 2.649 fueron registradas en cada uno de los 5 años. Estas revistas contenían el 94% de los artículos publicados y recibieron el 98% de las citas en el lapso de tiempo considerado. Con este universo fijo de revistas (en las que *Archivos de Biología y Medicina Experimentales* y la *Revista Médica de Chile* estaban incluidas), se examinó el número de publicaciones y las referencias de artículos, revisiones, notas y comunicaciones.

Para obtener índices que representaran un valor cualitativo se recurrió, como en la Tabla V, a calcular la razón entre las citas efectivamente observadas y las citas esperadas para cada publicación (*Relative Citation Rate* o RCR). Cuando RCR=1, el impacto corresponde al promedio obtenido de acuerdo a la naturaleza del canal utilizado para comunicar los hallazgos. Si el indicador es mayor que 1, el trabajo ha impactado más que el promedio. Contrariamente, si este baja de uno, su impacto es menor que el esperado.

Conviene detenerse un momento y situar en su verdadero contexto la naturaleza de los índices que se obtienen del análisis de las referencias o citas bibliográficas. La distribución del número de referencias bibliográficas que provocan las publicaciones es del todo singular y asimétrica. Como se ha dicho, independientemente de las diversas formulaciones matemáticas que pueden suponer las "leyes epistemométricas" , los porfiados hechos empíricos son simples: **la gran mayoría de los artículos científicos, si es que son citados, lo son muy pocas veces.**[142] Sólo una pequeña fracción de la distribución de citas configura el grueso del universo de referencias bibliográficas que se iden-

tifican en un modelo como el usado. Así, del número de artículos examinados en el período para cada una de las subdisciplinas, una cantidad considerable no provocó la necesidad de ser referido. De lo anterior se desprende que, a pesar del pequeño tamaño de la comunidad científica nacional, se alcanza una visibilidad cualitativa de consideración. No obstante, si se desea que Chile se inserte auténticamente en la dinámica internacional -en cuanto a que la ciencia nutra el desarrollo auténtico del país-, es menester fortalecer la capacidad existente y acrecentar el contingente humano comprometido con la investigación científica. Basta comparar el tamaño de nuestra comunidad de talentos científicos con el de los países industrializados para comprender que hablar de diferencias de un orden de magnitud por número de habitantes genera inevitablemente las consecuencias que porfiadamente insistimos en mantener.

Entre los indicadores que pueden representar cualitativamente la investigación, en el modelo aludido se utilizó el llamado Indice de Atracción (IA), que se define como la razón entre la porción de referencias que atrajeron las publicaciones de un país en un campo del saber y la fracción de referencias que atrajeron las publicaciones de un país en todas las disciplinas. Dicho de otro modo, el Indice de Atracción caracteriza el impacto relativo de las publicaciones de un país, de acuerdo a las veces que estas provocan su referencia.[143] Si el IA=1, el impacto de las publicaciones que se originan en el país en una disciplina dada es similar al que ejerce el promedio mundial en la misma rama del saber. Evidentemente, cuando el índice es mayor que 1, las publicaciones provocan un efecto de más alta trascendencia. Lo contrario ocurre cuando el IA es más bajo. De la definición del tipo de indicador se deduce que un país puede alcanzar altos índices de atracción en algunos campos sólo a expensas de tener valores más bajos en otros.

La Tabla VI muestra los indicadores que revelan la naturaleza cualitativa de algunas subdisciplinas en Chile durante el período 1981-85. El estudio hubo de omitir aquellas en las cuales, en el universo de publicaciones utilizado, el número de artículos impedía un tratamiento estadístico.

Claramente, la astronomía y astrofísica que se investiga en

TABLA VI

Indicadores cualitativos de la investigación chilena
1981-1985

	Nº art.	%#	RCR	IA
Bioquímica y Biología molecular	305	0,26%	0,66	1,00
Biofísica	61	0,19%	0,64	1,71
Botánica	98	0,25%	0,73	1,81
Citología e Histología	56	0,18%	0,50	0,97
Ecología	55	0,46%	0,57	3,31
Neurociencias	61	0,10%	0,49	0,61
Medicina General e Interna	904	0,92%	0,90	1,89
Farmacia y Farmacología	111	0,14%	0,48	0,81
Ciencias Físicas	386	0,10%	1,03	1,61
Astronomía y Astrofísica	177	0,78%	1,39	17,36
Química orgánica	65	0,13%	0,63	1,04
Físico-química	81	0,19%	0,63	1,68
Ciencias de Polímeros	60	0,28%	0,80	3,36
Ingenierías	99	0,05%	0,43	0,36

indica % respecto al total de publicaciones surgidas en el mundo durante el lapso estudiado en la subdisciplina correspondiente. RCR e IA se explican en el texto. FUENTE: ref. 141

el país es determinante en el avance de estas subdisciplinas a nivel mundial. En cuanto al *Relative Citation Rate* le preceden sólo Suiza y Holanda. Pero claro, la pureza de nuestro cielo nortino procura el ambiente adecuado para que un número significativo de astrónomos extranjeros investiguen con regularidad en el país. Más disciplinados que algunos científicos universitarios, señalan adecuadamente el lugar donde se realizó la investigación, razón por la cual -al igual como acontece con la investigación que proviene de múltiples centros internacionales instalados en diversos países- aparecen conformando el portafolio científico nacional.

Otro asunto - y que es de interés en política científica- se refiere al tenor de los convenios acordados para la instalación de las diversas facilidades en territorio nacional y de los beneficios que los científicos de las Universidades del país - donde ocurre el 25% de la investigación en este campo y se forman astrónomos a nivel de postgrado- pueden obtener de éstas. Acerca de ello, hay mucho paño que cortar. No obstante, extendernos sobre la

materia nos aleja en demasía del análisis a que estamos abocados.

Volviendo a lo nuestro, respecto a astronomía y astrofísica, los indicadores de la Tabla VI merecen dos comentarios relevantes: 1) recordar que el 25% de esta subdisciplina procede principalmente de la Universidad de Chile y de la Pontificia Universidad Católica y, 2) que un Indice de Atracción tan alto repercute notablemente en el valor que se alcanza en el resto de las disciplinas. En otras palabras, la gran magnitud del IA, por la definición misma del indicador, distorsiona (presionando a la baja) el valor que alcanzan otras disciplinas, ya que estamos tratando con índices de relatividad.

Ciertamente, la Tabla VI demuestra que aunque nuestra contribución en las subdisciplinas examinadas es cuantitativamente escasa, su contenido, en la mayoría de los casos, atrae el interés y nutre el progreso, en términos similares o mayores al promedio mundial. Ello ocurre con claridad en biofísica, botánica (que incluye a la química de productos naturales), ecología, medicina, físico-química y ciencias de los polímeros. Y, como ya lo hemos demostrado, el quehacer investigativo en estos campos procede principalmente de las Casas de Estudio.

Es de particular interés señalar el lugar destacado de la ecología, y también de la botánica. Se insiste, y aun más se reclama, que la naturaleza de estas subdisciplinas concita mayoritariamente interés local. Consecuentemente, la publicación de los resultados en ciencias naturales demandaría la necesidad de mantener un elevado número de revistas nacionales, configurándose así el canal necesario para comunicar adecuadamente los hallazgos científicos en esta materia. El estudio sobre el impacto de la investigación científica en comento demuestra que el área naturalística, a pesar de su carácter regional en cuanto al interés del país por conocer sus recursos naturales, provoca atención y aporta universalmente al progreso del conocimiento. Tal realidad debería estimular a nuestra comunidad de investigadores para incrementar sus publicaciones en la literatura de corriente principal y revisar críticamente la justificación de un número exagerado de títulos de revistas nacionales,[144] cuya visibilidad es discutible.

Otros indicadores cualitativos

La calidad de la investigación chilena ha sido evaluada desde otro ángulo por un estudio preparado para la National Science Foundation (entre otros).[145] El modelo consideró las publicaciones de corriente principal registradas en 1985 y definió más de 37000 especializaciones dentro de las diversas disciplinas. Para ello se basó en los perfiles de las referencias que cada artículo tenía. Este procedimiento implica un análisis complejo del uso que cada artículo le otorga a otros que lo preceden en el tiempo y posibilita la construcción de indicadores epistemométricos de mucha utilidad. En verdad, el mencionado estudio se llevó a cabo para evaluar la capacidad científica de América Latina. Ya hemos mencionado que se nos examina con frecuencia. El modelo identificó a Chile entre los primeros países con competencia científica en la región. Sin embargo, sólo le reconoció 1031 especializaciones del universo de 37000. Es decir, Chile es capaz de manejar el lenguaje científico de nivel únicamente en 2,8% de los tópicos que actualmente provocan el interés en el mundo. Por cierto que tal hallazgo debiera hacer pensar profundamente a un país que aspira a la modernidad. Si bien este asunto confirma claramente que la dimensión de nuestra comunidad científica es francamente inadecuada para sustentar la actividad que exigen las aspiraciones de progreso de la sociedad, -no alude a la competitividad de ésta.

Ya se ha visto que los índices cualitativos pueden expresarse independientemente del número de publicaciones --de modo que un país puede producir en una disciplina pocos resultados, pero de alta calidad. También puede ocurrir lo contrario. Al respecto, el modelo del estudio en comento aproximó la calidad de las publicaciones y al implicar variables epistemométricas que permitían inferir el contexto de liderazgo o modernidad implícito en cada trabajo publicado. En otras palabras, definió índices relativos que valoran la velocidad de avance de una disciplina en tanto cuanto contribuyen a abrir las fronteras del saber y aportan conocimiento vigente en temas de rápido desarrollo.

Vistas así las cosas, la ciencia chilena muestra nuevamente una importancia cualitativa apreciable. Los índices que represen-

tan el quehacer en geociencias y agrociencias se muestran en la Tabla VII. La magnitud de estas "marcas" mundiales --desconocidas por muchos--, provocarían la envidia de nuestros deportistas en las olimpíadas. Pero para nuestros investigadores no hay medallas. En cambio, sí mucha incomprensión.

Elegí estas dos disciplinas porque ellas permiten expresar una materia acerca de la cual no parece existir claridad: es posible relacionar el patrimonio científico con el éxito que se alcanza en el desarrollo productivo del sector que demanda competencia de conocimientos especializados; en consecuencia, la Universidad, que en el caso que se representa en la Figura 9 produce aproximadamente el 60% de las contribuciones de visibilidad internacional en geociencias y casi el 90% en agro ciencias, responde con creces al desafío que le impone el desarrollo nacional. Por cierto, para nadie es desconocido el crecimiento de la minería en el país y su importancia en la economía nacional. Tampoco existe miopía respecto al éxito hortofrutícola que enriquece notoriamente al progreso que Chile experimenta. Mas, se olvida el rol que han tenido las Universidades al invertir en capital humano y acciones sustantivas de tanta trascendencia como el convenio entre la Universidad de Chile y la de California, siembra que ahora se cosecha.[146]

TABLA VII

Actividad en áreas de rápido desarrollo científico en Chile[147]

	Mundial	América Latina	Chile
Geociencias	4,7%	3,7%	8,6%
Agrociencias	4,0%	0,8%	5,9%

El porcentaje indica: número de trabajos de rápido desarrollo/número de trabajos en el área.

En suma, aunque la actividad científica original en Chile es escasa, se destaca por su gran calidad. No obstante, el crédito recae sobre una masa muy pequeña de individuos, concentrados en sólo algunas Universidades. Ya nos referiremos con alguna precisión acerca de los riesgos que esto implica.

El fragmento escondido del iceberg

Hasta ahora hemos pasado revista al acontecer científico de las Universidades a partir de las publicaciones científicas de mayor visibilidad internacional. Pero claro, al igual que un iceberg, ellas sólo permiten distinguir lo más expuesto. Por desgracia, la dimensión del fragmento escondido varía de caso en caso, y es de difícil valoración.

Ciertamente, existen muchos otros elementos que pueden aportar a nuestra mejor intelección sobre el desarrollo de la investigación en las Universidades. En los países de mayor desarrollo se advierte el esfuerzo por perfeccionar sistemas que permitan generar *rankings universitarios* de modo tal que la opinión pública conozca el desempeño de cada Casa de Estudios, aparte de la imagen corporativa que ellas logran alcanzar por sus propios medios. Es que entre los muchos aspectos que caracterizan la modernidad se encuentra aquel que reconoce a los consumidores el derecho a estar informados adecuadamente respecto a la calidad de los servicios y bienes que adquieren. En cierta manera, la acreditación académica -cosa que se acepta con agrado en el hemisferio norte- representa la expresión de esta cultura.

Aunque sostengo que más pronto que tarde deberemos obligadamente resolver sobre una adecuada acreditación universitaria vinculada a la definición que cada Casa de Estudios asuma respecto al ciclo o nivel universitario que ofrece, conviene por ahora evitar distracciones, y concentrar la atención en la búsqueda de aspectos que permitan reconocer los esfuerzos y frutos ligados al desarrollo de la investigación en las Universidades.

Para encontrar un **Indice de Actividad Investigativa**[148] que represente mejor la situación multidimensional del asunto, se propuso recientemente en Estados Unidos considerar al menos 11 variables: número de Ph.D. graduados; recursos para I&D adjudicados por el gobierno federal, local, sector privado e instituciones; gasto en equipamiento de investigación; número de estudiantes graduados y postdoctorados en ciencia e ingenierías; y un índice del tamaño de la biblioteca. Claro está, las alternativas surgen en un contexto donde la investigación avanzada se vincula

sólo a estudios de nivel de doctorado y postdoctorado cuya relación con la expresión de resultados a través de la literatura de corriente principal es notoria. Lo mismo ocurre con el acceso a parte importante de los fondos federales e institucionales que demandan concursos muy competitivos y a los que se debe la tan conocida frase *publish or perish* (publica o muere). Con todo, éste índice de actividad investigativa nos orienta. Veamos entonces, qué nos está ocultando el iceberg.

Siguiendo un procedimiento epistemométrico tradicional, se ha analizado la productividad de nuestras Casas de Estudio a partir de sus publicaciones en la literatura de corriente principal. Se trata de identificar a las Universidades que han logrado incorporar revistas a ésta corriente. De las 7 revistas chilenas que el ISI incluyó en sus compilaciones durante el período que hemos analizado (1987-1991), 3 son editadas por Universidades, lo que se observa en la Tabla VIII.

TABLA VIII
Revistas de corriente principal editadas en Chile.

Revista Médica de Chile (Sociedad Médica de Santiago)
Archivos de Biología y Medicina Experimentales (Sociedad de Biología de Chile)
Archivos de Medicina Veterinaria (Universidad Austral de Chile)
Estudios Filológicos (Universidad Austral de Chile)
Revista Chilena de Literatura (Universidad de Chile)
Revista Chilena de Historia Natural (Sociedad de Biología de Chile)
Boletín de la Sociedad Chilena de Química (Sociedad Chilena de Química)

El orden corresponde cronológicamente a su incorporación a los registros del Institute for Scientific Information. Entre paréntesis se indican los organismos responsables de su edición.

El número de revistas especializadas que se editan en el país es cuantioso. Una fracción importante de los títulos que nacen y muchas veces mueren, procede de las Casas de Estudio.Considerando el sesgo existente para incorporar revistas del Tercer Mundo en los registros del ISI, los 7 títulos chilenos otorgan renombre y reconocimiento a la calidad del acontecer investigativo en el país, y en lo particular, las 3 revistas que se editan en Universidades, a las Casas de Estudio que las cobijan. Ellas son la Universidad Austral y la Universidad de Chile.

A estas alturas, es preciso resaltar que entre las 7 revistas chilenas mencionadas, 2 corresponden al área de las humanidades. Y no por mera casualidad, proceden de Universidades. Su presencia en la corriente principal demuestra la trascendencia que la investigación en humanidades tiene en el acontecer Universitario chileno. *Last but not least.* Pero no por nombrarlas al terminar de indagar sobre las publicaciones para perfilar el acontecer científico en nuestras Casas de Estudio son menos importantes. Las ciencias blandas, como se refieren algunos cuando se alude a las ciencias sociales y humanidades, tienen visibilidad internacional. En la tierra de la Mistral y de Neruda, el desarrollo científico en las Universidades contribuye a consolidar con rigurosidad el aporte de las humanidades al progreso de la sociedad, que necesita de ésta, tanto como de las ciencias llamadas duras, o del arte, que, perteneciendo en esencia al mundo de las percepciones, otorga al individuo parte de la plenitud que su yo espiritual reclama.

Las bibliotecas universitarias

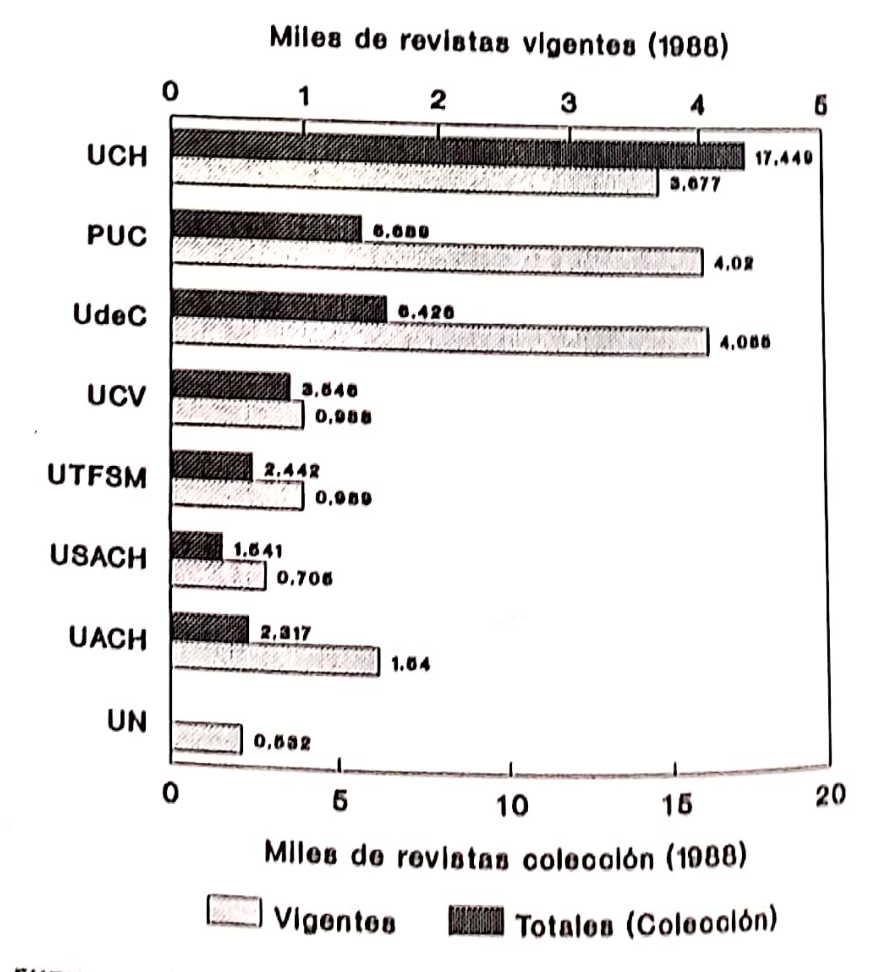
Los libros y revistas especializados son indispensables para acometer responsablemente una investigación rigurosa. A este respecto recuerdo una vivencia muy ilustrativa.

Hace aproximadamente 15 años, asistí a una ceremonia en que un científico alemán presidía la entrega de instrumental de investigación que se donaba a una Facultad donde el académico había realizado anteriormente una estadía sabática. Durante su intervención, relató que en su visita anterior a Chile se había asombrado al ver -en las ferias y campos del sur- huevos de gallina de color entre verdoso y azulado. Intrigado, procedió a acumular una cantidad apreciable de ellos, manteniéndolos adecuadamente refrigerados, cosa que continuó a su regreso a Alemania. Dispuesto a obtener respuestas y a investigar el enigma en el laboratorio, comenzó- como lo hacía por formación- a escudriñar la literatura existente. La estructuración de su proyecto requería una profundización en la literatura existente para postular las posibles hipótesis y, además, para confrontar el camino que pensaba elegir en la obtención de las respuestas buscadas. A medio camino, encontró más de lo que esperaba. La interrogante

ya estaba resuelta. El singular color de los huevos de la gallina araucana ya había sido investigado. Los huevos que había transportado cuidadosamente a su país habían sido innecesarios. Junto al instrumental que donaba, entregó las fotocopias de los artículos que ya habían satisfecho su curiosidad por desentrañar los misterios de la madre naturaleza.

¿Cuál es la realidad de las bibliotecas universitarias? Al respecto existe bastante información en CONICYT.[149] Los títulos de revistas especializadas vigentes expresan de algún modo el esfuerzo mantenido para procurar desarrollo en las áreas correspondientes. Lamentablemente los datos existentes no están desagregados. No obstante, son útiles.

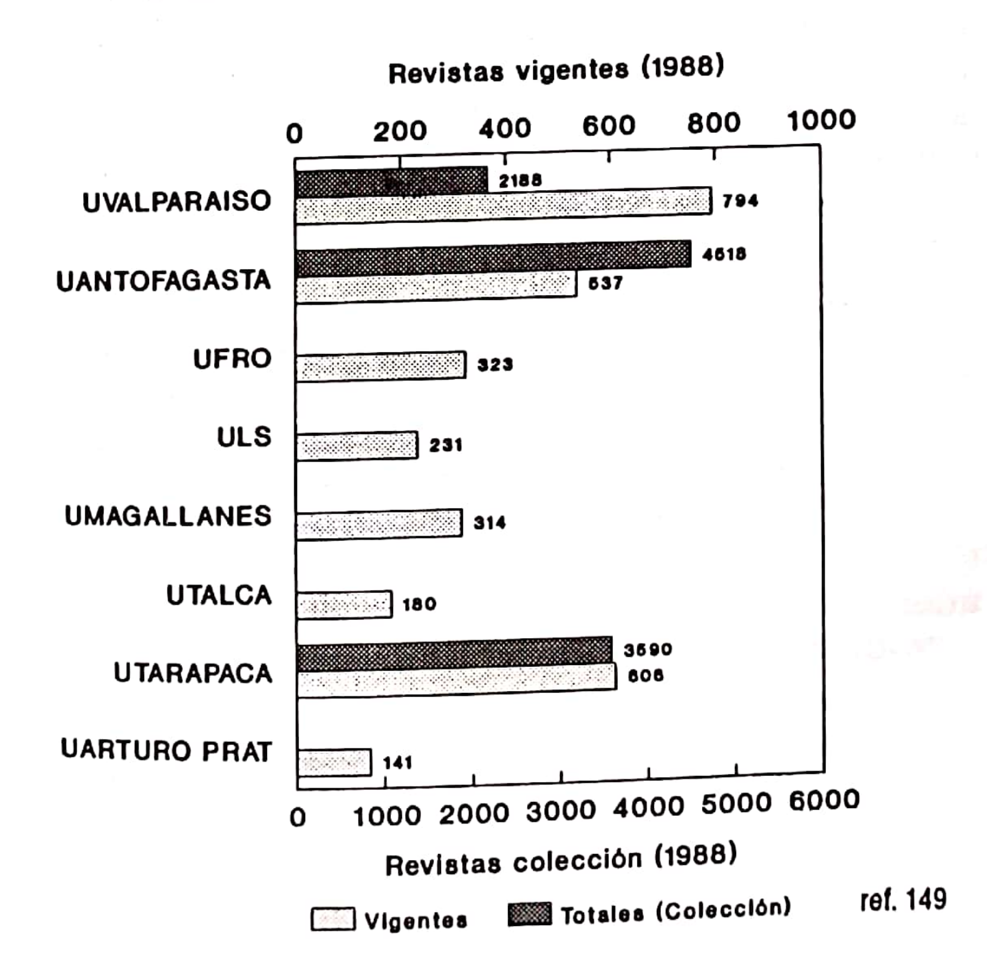
FIGURA 20 TITULOS DE REVISTAS VIGENTES
UNIVERSIDADES TRADICIONALES



FUENTE: ref. 149

La Figura 20 describe el patrimonio bibliográfico de las Universidades tradicionales. Ciertamente es heterogéneo. También lo ha sido su desarrollo. Mientras la primera Casa de Estudios del país tiene una colección que suma 17.449 títulos, sólo mantiene vigentes 3.677. En cambio, la Pontificia Universidad Católica, del total de títulos de revistas acumulado (5.689), mantiene vigentes 4.020. Fuera de Santiago, la Universidad de Concepción ha coleccionado un total de 6.426 títulos, y sostiene al día 4.055. No es preciso describir las diversas realidades que la Figura 20 reconoce cuando se identifican además de los títulos que se conservan actualizados, el total de la colección acumulada. La información que concierne a las Universidades no tradicionales es menos completa y se muestra en la Figura 21. Las cifras representan como en el caso anterior, situaciones aun más disímiles.

FIGURA 21 TITULOS DE REVISTAS VIGENTES
UNIVERSIDADES NO TRADICIONALES



ref. 149

El panorama de las bibliotecas universitarias es preocupante y amerita un estudio acabado. Las diferencias que existen en el número de títulos de revistas coleccionadas a través de la vida de la Universidad y aquellas que se mantienen con subscripción vigente, es en algunos casos demasiado notoria. Preocupa que algunas corporaciones sostengan una cantidad total de títulos relativamente baja, cuando estos no están concentrados en alguna especialidad. En efecto, para el desarrollo de la investigación científica y tecnológica carece de sentido tener una "representación" amplia de revistas de cada una de las especialidades, si no se cubren de modo importante los títulos más relevantes en el campo que se investiga. Ciertamente sería de interés correlacionar el perfil que generan las disciplinas que caracterizan la investigación efectiva en cada Universidad con los títulos que cada biblioteca mantiene.

Si bien las revistas y libros especializados son consustanciales al ambiente que la investigación demanda, hoy día los bancos de datos, ya sea en discos ópticos, o a través de los contactos en línea, constituyen un apoyo indispensable para el desarrollo de la ciencia y la tecnología en las Casas de Estudio Superiores y en el país todo. Sólo la Universidad de Chile y la Pontificia Universidad Católica exhiben algunos avances significativos en la materia.

Sin duda alguna, el concepto clásico de biblioteca central universitaria debe reaccionar -y lo está haciendo- frente al incremento explosivo de títulos de revistas y libros especializados, cuyo costo de adquisición aumenta día a día en momentos en que la comunicación electrónica por redes y fax permite que el flujo de información ocurra eficaz y eficientemente. Las Universidades que demoren en asumir los profundos cambios que ello implica, además de perjudicar con su obsolescencia el quehacer investigativo que dicen estar interesadas en cultivar, no cumplirán satisfactoriamente su primera obligación: la docente. En efecto, la formación integral impone compenetrarse de la cultura tecnológica que se acrecienta en la sociedad postindustrial. La Universidad, más que enseñar a través de asignaturas, forma a través de la conducta corporativa, y, por cierto, a través del proceder de sus profesores. Empero, el educando sufre contras-

tes poco alentadores. Mientras instituciones de bastante mayor complejidad, como son los Bancos o el Registro Civil, responden en forma moderna a la información que se les solicita, persisten las bibliotecas universitarias con tarjeteros añejos y amarillentos por su uso, que poco o nada aportan a la formación de una cultura moderna.

Colaboración con centros de prestigio en el extranjero

La rapidez con que se desenvuelven los avances en el conocimiento y en las tecnologías que permiten su búsqueda, la notoria emergencia de especializaciones que imponen aproximaciones cada vez más sofisticadas, la necesidad de aunar inteligencias para indagar la naturaleza de las cosas, en fin, la realidad de la ciencia de hoy día, se nutre crecientemente de la colaboración entre investigadores y entre equipos de investigación. La conjunción de esfuerzos puede alcanzar tal magnitud que ya se conocen publicaciones con más de 150 autores.

De nuestra base de datos CHISCIAND.UACH hemos extraído información respecto al grado de colaboración entre Universidades chilenas y también al que se concreta entre grupos nacionales y un centro de investigación en el extranjero. La interacción con diversos países aumentó notoriamente durante los '80. No obstante, el grado de colaboración interuniversitaria es precario. La Tabla IX muestra la proporción de artículos de corriente principal que compartían dos o más direcciones de Universidades chilenas (colaboración interuniversitaria) y/o dos direcciones, una correspondiente a un centro en Chile y otra en el extranjero. Mientras en 1988 la colaboración interuniversitaria apenas sobrepasaba el 3% de todas las publicaciones del país, el esfuerzo cooperativo con el extranjero originó casi 1 de cada 5 artículos de visibilidad internacional. Es preciso aclarar que una fracción importante de estos trabajos corresponde a los realizados en observatorios astronómicos extranjeros y también a otros centros de investigación que se desempeñan fuera del ámbito universitario.

TABLA IX

Colaboración nacional e internacional

	1978[150]	1988
Número de artículos	426*	1032
Colaboración interuniversitaria	2,9%#	3,2%#
Colaboración internacional	11,6#	18,7%#

*Incluye resúmenes a congresos registrados por el ISI
se refiere al porcentaje respecto al total de artículos registrados en el año correspondiente.

La intensidad de la colaboración internacional en las Casas de Estudio durante el trienio 1987-1989 se aprecia en la Figura 22. La Universidad Técnica Federico Santa María publicó el 32% de sus investigaciones en conjunto con un centro extranjero. También la Universidad Católica de Valparaíso concurrió en forma notoria al trabajo conjunto con otros países (23,7%). En general, se observa que las corporaciones con un volumen menor de publicaciones se refuerzan en el extranjero en mayor proporción para alcanzar sus objetivos en ciencia y tecnología. Empero, la mera existencia de co-autorías que involucran a centros de relevancia, implica un reconocimiento a la capacidad endógena existente en cada Casa de Estudios, y expone, a su manera, una fracción del segmento de iceberg que intentamos dimensionar.

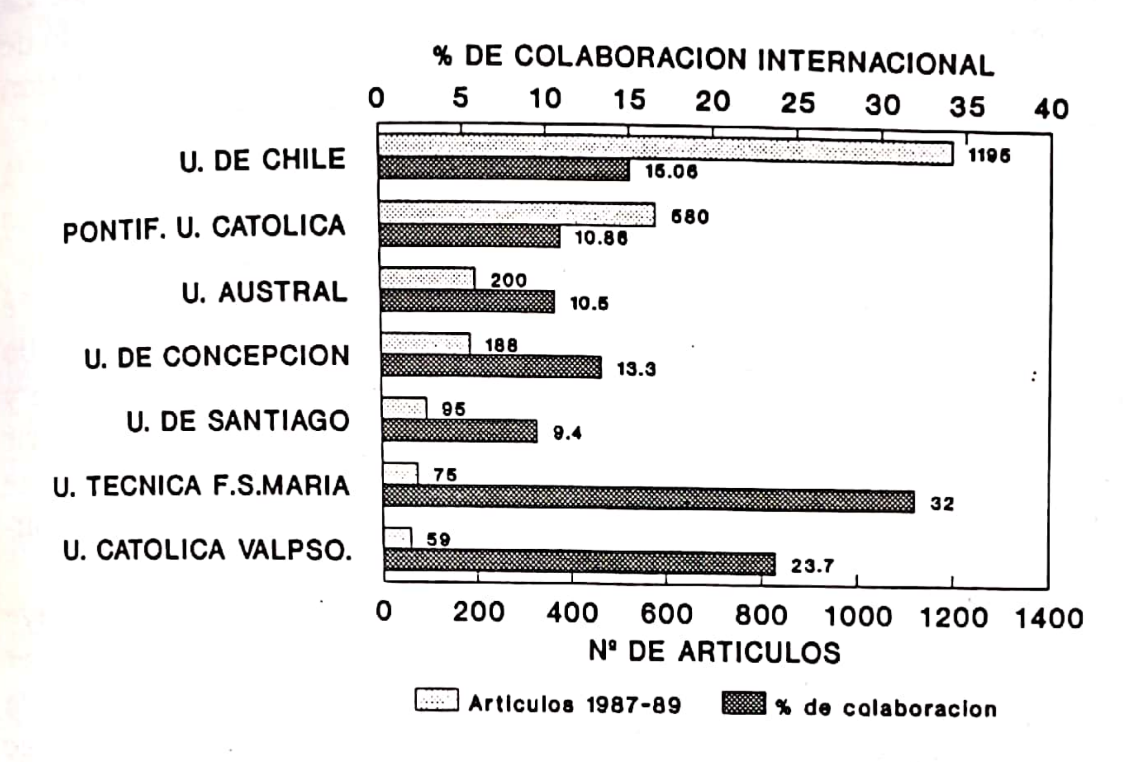
Es necesario encontrar las causas que explican la baja interacción que acontece entre investigadores de distintas Universidades del país. Indudablemente, repercute la falta de recursos económicos que permitan financiar los costos que implica una colaboración interuniversitaria. Ni las Universidades ni el sistema de ciencia y tecnología del país mantienen instrumentos ad hoc para solventar los viajes de los investigadores, que incluyen pasajes y viáticos para estadías dignas.

Fondos concursables

En el Capítulo II me he referido al sistema nacional que sustenta el quehacer investigativo del país. Aunque de suyo interesante, no es posible abordar todos los recursos que concurren a financiar la investigación científica y tecnológica en el país. La Cooperación Internacional conforma, de por sí, un subsistema

FIGURA 22

ARTICULOS REGISTRADOS ENTRE 1987 Y 1989
Porcentaje de colaboración internacional



con una dinámica propia. Muchas veces, la información no está concentrada apropiadamente, lo que dificulta seriamente su consideración. De hecho, las diversas agencias extranjeras e internacionales conciben modalidades de asistencia que abarcan desde megaproyectos de infraestructura hasta pequeños proyectos específicos de investigación que no requieren vinculación con ninguna instancia fuera del país. El sólo haber sido seleccionado por instancias externas para disfrutar de fondos extraordinarios al presupuesto de cada Universidad, constituye un reconocimiento de la capacidad potencial o ya existente para investigación, cuando estos se vinculan específicamente a fortalecer esta actividad. Y naturalmente, la cooperación internacional en el mundo académico supone también otros propósitos, y no únicamente fortalecer el desarrollo de la investigación científica y tecnológica. No olvidemos que la Universidad es ante todo una institución docente.

Las fuentes de cooperación internacional son diversas,[151] y en sus modalidades de concurso deberían ser consideradas para identificar a las Universidades que logran acceder a estos. La JIICA (Agencia de Cooperación del Japón), el DAAD (Servicio de Intercambio Académico Alemán), IFS (International Foundation for Science, de Suecia), ICGB (Centro Internacional de Ingeniería Genética y Biotecnología de Trieste), la Comunidad Económica Europea, por nombrar sólo algunos, han hecho aportes sustantivos para el desarrollo científico de algunas Casas de Estudio en Chile. El Proyecto EULA en la Universidad de Concepción, el Centro de Investigaciones Marinas de la Universidad del Norte en Coquimbo construido con aportes de la JIICA, representan un esfuerzo y reconocimiento digno de crédito. Con todo, es más simple recurrir a la información disponible acerca de las principales fuentes que subsidian a la ciencia y la tecnología mediante concursos públicos en el país.

FONDECYT , por su inspiración y concepción, se constituye en un Fondo cuyo propósito fundamental es fortalecer el quehacer científico a través de la consolidación de la actividad investigativa en las Universidades. Tiene un marco jurídico claro que emerge en forma transparente del DFL Nº33.[152] Aunque concita atención y debate, pocas veces se recuerdan los considerandos que lo inspiraron:

"Que el DFL Nº1 define a las Universidades como una institución de educación superior, de investigación, raciocinio y cultura que, en el cumplimiento de sus funciones, debe atender adecuadamente los intereses y necesidades del país, al más alto nivel de excelencia;"

"Que la ley ha reservado en forma exclusiva a las Universidades el otorgar el grado académico de Doctor, el que supone haber aprobado un programa superior de estudios y de investigación;"

"Que un programa de doctorado debe contemplar necesariamente la elaboración, defensa y aprobación de una Tesis, consistente en una investigación original, desarrollada en forma autónoma y que signifique un contribución a la disciplina de que se trate."

"Que corresponde preferentemente a las Universidades la investigación científica y tecnológica."

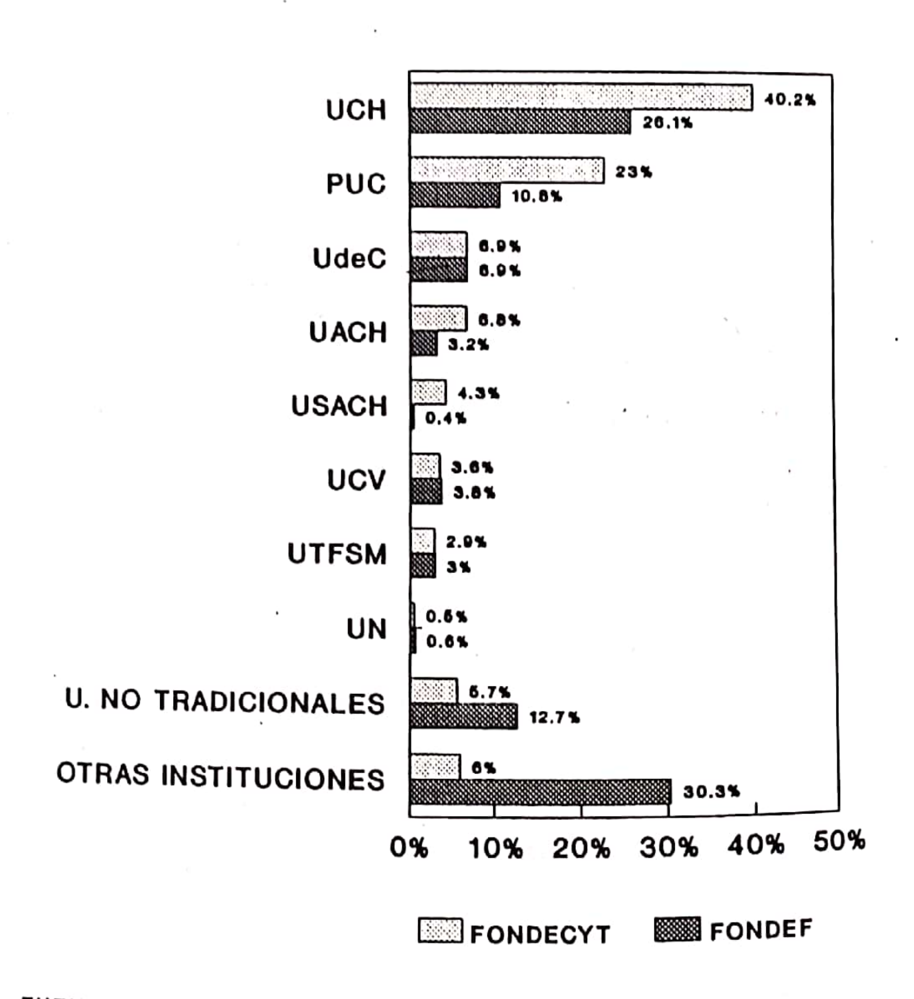
"Que se hace necesario establecer un sistema que promueva el desarrollo de la investigación científica y tecnológica a fin de permitir el mejor cumplimiento de los fines que la ley asigna a las Universidades."[153]

La orientación de FONDECYT no puede prestarse a dudas. Nace como una respuesta a la necesidad de consolidar el patrimonio investigativo universitario del más alto nivel, sin el cual la formación de cuarto ciclo- en lo específico, de doctores-no podría desarrollarse. Puesto que asigna los fondos mediante concursos públicos, cautela debidamente la igualdad ante la ley, razón por la cual pueden postular investigadores independientemente de su asociación a una corporación académica. Sin embargo, los considerandos son precisos y vinculan, en lo principal, la investigación de avanzada con la función universitaria de formación del capital humano de excelencia.

La Figura 23 señala la distribución institucional de los recursos que se asignaron entre 1982 y 1991, a través de los proyectos arbitrados en la primera década de vida de FONDECYT. No puede llamar la atención que el perfil se asemeje al que genera la distribución institucional de la productividad científica medida a través de las publicaciones de corriente principal. Al referirme al modo de concebir un Indice de Actividad Científica en Estados Unidos, se daba por descontado que los fondos concursables y la capacidad para otorgar grados de Doctor se correlacionaba con la visibilidad que alcanzaban los artículos que manaban de cada corporación. Lo que llama la atención es la insistencia con que se critica a FONDECYT por cumplir técnicamente con los propósitos que inspiraron su creación. Ciertamente, estos no pueden responder a muchos otros problemas que de hecho aquejan el quehacer investigativo y su progreso en las Casas de Estudio. Todavía más. Inquieta que, so pretexto de encontrar instrumentos que permitan llenar los vacíos que prevalecen en el sistema de ciencia y tecnología, se argumente, sin información adecuada, que los recursos de FONDECYT habrían alcanzado el tope que la realidad presente demanda. Existen indicadores epistemométricos que demuestran el progreso que se ha experimentado en el país y puede y debe estudiarse su relación con los fondos asignados por FONDECYT. Sostengo que se encontrará una correlación

significativa. Mas ello no equivale a aseverar que FONDECYT por sí solo puede articular la organización de la ciencia que el país y las Universidades demandan. De seguro se requieren otros Fondos, con propósitos distintos, los que por supuesto, siempre deben exhibir un marco jurídico claro y un sistema de equidad, transparencia, eficiencia y profesionalismo en su administración.

FIGURA 23

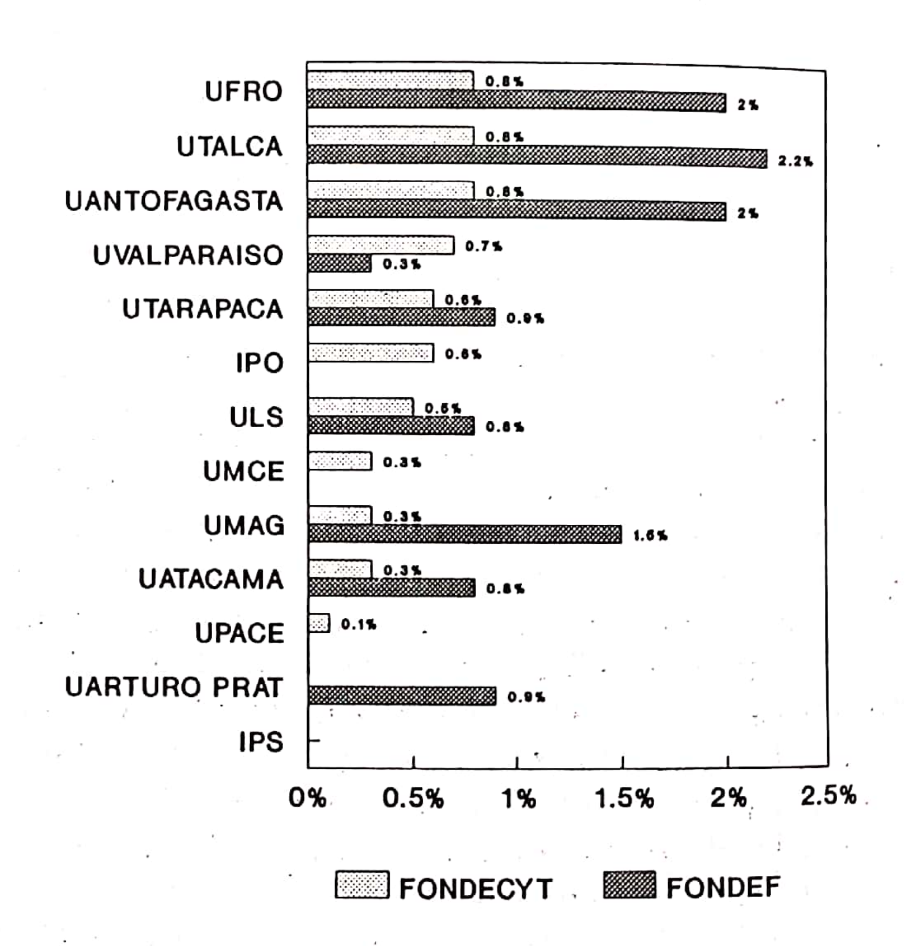


FUENTE:CONICYT. Serie de Estudios, Nº 23
FONDEF

La queja permanente acerca de la insuficiencia de la infraestructura existente para competir en el plano de la excelencia, cuando existe tanta disparidad en el patrimonio de las Universidades, es acertada. La instauración reciente de un Fondo de Fomento al Desarrollo Científico y Tecnológico, FONDEF, está orientada a financiar proyectos para aumentar la competitividad de los sectores productivos del país, a través del desarrollo y fortalecimiento del sistema nacional de ciencia y tecnología, en áreas definidas como prioritarias para el país. La concepción inspiradora de FONDEF, valiosa en sí misma, si bien toca propósitos universitarios, sobre todo si estos se conciben en el marco que surge de una *Universidad multidiversa*, poco o nada tiene que ver con la esencialidad académica. Esta, cuando se alcanza responsablemente, sin adornos ni otros justificativos, contribuye sin duda a incrementar la competitividad de los sectores productivos del país. Claro está, este no es el momento adecuado para distraernos sobre reflexiones acerca de cada uno de los instrumentos de apoyo a la actividad investiga del país. El comentario sólo tiene el afán de contextuar conceptualmente la naturaleza de estos en relación a la Universidad misma y su tarea.De todas formas, en razón a su capital humano, la Universidad es la principal oferente de proyectos en ciencia y tecnología, en el marco de un instrumento que define pertinencias políticas (*e.g.* áreas prioritarias, disciplinas específicas, distribución geográfica), por lo que logró acceder, finalizado el primer concurso de FONDEF, a una fracción importante de los recursos (70%). La Figura 23 indica los porcentajes que obtuvieron las Universidades tradicionales en el concurso de FONDEF en relación a las otras instituciones y a los montos que habían logrado obtener en la última década en FONDECYT.

Por cierto, las Universidades no tradicionales duplican su participación en relación al acceso que tuvieron en FONDECYT. Las tradicionales, en cambio, -exceptuando a las Universidades de Concepción, Técnica Federico Santa María y Católica de Valparaíso, que conservaron su concurrencia respecto a FONDECYT -bajaron notoriamente su presencia.

FIGURA 24



FUENTE: CONICYT, Serie Estudios, Nº 23
FONDEF.

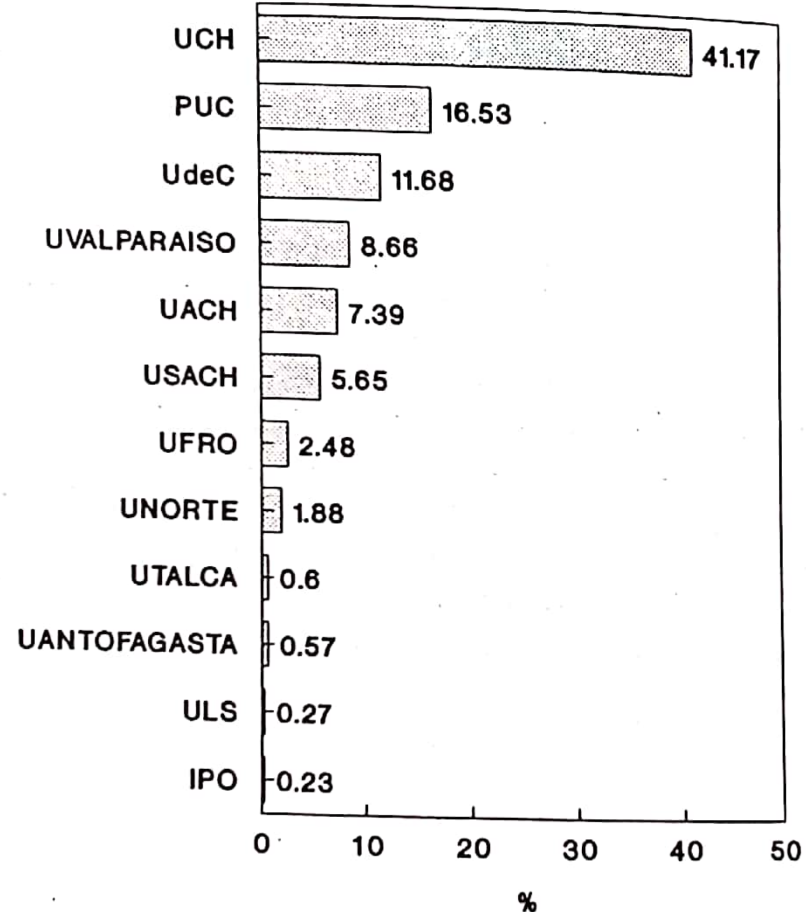
La Figura 24 destaca la participación de las Universidades no tradicionales y la relación que existe entre su concurrencia al financiamiento que han obtenido por FONDECYT y por FONDEF. La gran mayoría recibe aportes más significativos que aquellos que alcanzaron en FONDECYT.

Para visualizar debidamente la porción escondida del iceberg es menester aclarar que los recursos de FONDEF, que representan las Figuras 23 y 24, comprenden las modalidades de Proyectos de Infraestructura y Servicios y el Concurso de Proyectos de Investigación y Desarrollo. Es evidente que su significado es distinto. Con todo, la infraestructura que podrán perfeccionar algunas Universidades debería enriquecer su desarrollo científico y tecnológico, cosa que en su momento debiera verificarse. Me refiero, en particular, al esfuerzo que cada corporación realice para que, en función de sus propias definiciones, se concentre en la áreas que ha elegido para su especial desarrollo.

A fines de la década de los '80 se diseñó un Plan de Equipamiento Mayor para apoyar la infraestructura científica y tecnológica sólo en las Universidades. No obstante que en su concepción se consultaron 2 etapas y que en la selección participaron más de una centena de académicos de todo el país, se ha podido concretar únicamente la primera fase. Comento el asunto, por cuanto la Figura 25 señala la distribución de los recursos de acuerdo a lo logrado en la primera etapa y no es, en consecuencia, representativa del resultado que técnicamente se falló. El Plan referido, en esencia, se orientó hacia las necesidades preeminentemente académicas de la ciencia y la tecnología. Eso sí, en el claro entendido de que estas responden a su manera, y con eficiencia, a fortalecer la competitividad del país al formar el capital humano en un ambiente de vigencia tecnológica, el que a su vez posibilita la investigación de avanzada.

Por último, es conveniente recordar el aporte del IV PNCT (Programa Nacional de Cooperación Técnica para el IV ciclo del PNUD). Como ya lo mencionara, durante el último quinquenio (1987-1991) la cifra indicativa del PNUD para Chile fue utilizada preeminentemente en Ciencia y Tecnología. El Programa se fijó dos grande objetivos:[154] (i) apoyar el proceso de desarrollo científico y tecnológico nacional y, (ii) apoyar las iniciativas del

FIGURA 25



Fuente: CONICYT 1989-92

Gobierno destinadas a descentralizar los recursos de capital, de población y financieros.

"Respecto al primer objetivo se reconocen áreas deficitarias cuyos problemas podrían ser resueltos con la asistencia técnica del PNUD, en particular:[155]

a) Insuficiencia de recursos humanos calificados en ciertas áreas y regiones.

b) Incorporación de la comunidad científica y tecnológica a los flujos internacionales de información y experiencia.

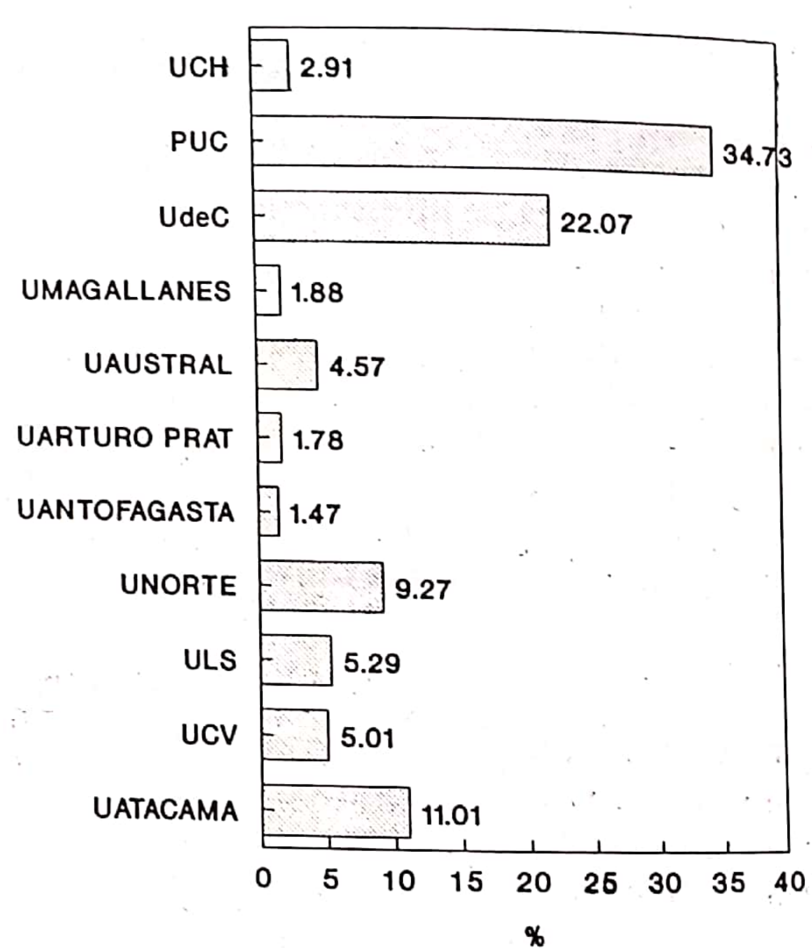
c) Falta de experiencia en el manejo del factor tecnológico por parte del sector productivo.

En este contexto, se asignaron recursos a proyectos con relevancia en lo regional y productivo. En particular, el último aspecto coincide con el enfoque de FONDEF, especialmente porque el esquema del IV PNCT implicó cofinanciamiento del sector productivo. La Figura 26 describe la distribución porcentual de los recursos asignados a la Universidades a través de este Programa Nacional de Cooperación Técnica.

En pocas palabras, existe un número limitado de instrumentos a través de los cuales las Universidades podrían obtener recursos para infraestructura y proyectos de investigación científica y desarrollo. Cada uno, en razón de su naturaleza persigue propósitos claramente distinguibles. La posibilidad de acceder a ellos implica definiciones a nivel de las personas o instituciones que postulan y pueden revelar la capacidad existente en investigación y desarrollo y, por cierto, en Chile como en otras latitudes, otorgan prestigio a las instituciones académicas que los obtienen.[156]

No obstante, para que los fondos concursables sirvan de espejo de lo que genuinamente existe en cada institución académica, naturalmente, en cuanto a patrimonio científico-tecnológico es necesario que las instituciones de I&D y los principales proyectos que realicen, se sometan periódicamente a una evaluación externa. En palabras de *Dilmus*[157], "la necesidad de una justipreciasión externa es tanto más imperativa cuánto que la mayor parte de la I&D de los países en desarrollo se realiza en empresas paraestatales, que no se distinguen por inclinarse a la autoacusación ni a la autodestrucción." En efecto, un proyecto es,

FIGURA 26 DISTRIBUCION DE RECURSOS PNUD
IV PROGRAMA NACIONAL DE C & T. (1987-91)



FUENTE: PNUD, CONICYT.

en verdad, una declaración de intenciones. Los modos de verificar el cabal cumplimiento de las propuestas son muchos. No obstante, demandan concurrencia de jueces independientes, sin vinculación alguna con la estructura que estimó atractiva y adecuada la proposición investigativa. Por cierto, cuando sólo de ciencia se trata, el riguroso sistema de arbitraje de las publicaciones internacionales provee el juicio versado e independiente que valida no sólo el conocimiento que se comunica sino que, indirectamente, el cumplimiento de los compromisos que se adquieren al acceder a recursos financieros a través de concursos públicos.

CAPITULO 4

EL CONTRATO SOCIAL DE LA UNIVERSIDAD EN TIEMPOS DE CAMBIO

Si bien es cierto que el contrato entre la sociedad y la Universidad no se ha explicitado ni sellado de modo formal, este se constituye *de facto* cuando la *universitas scholarium et magistrorum* se convierte en la instancia superior que cautela el cultivo y transmisión del saber al más elevado nivel, en consonancia con los anhelos de progreso de la sociedad que la sustenta. No me refiero al apoyo económico - público o privado - que sostiene a la institución universitaria, aunque sin financiamiento su supervivencia sería efímera. Se trata del sustento más preciado que proviene de la comunidad toda y concierne a la fe que la sociedad mantiene en el instrumento universitario, y que compromete a este último de manera tal que lo obliga, a modo de contrato tácito, a no violar la confianza depositada casi ciegamente en él.

Pero claro, si de contrato formal se tratara, se complicaría la independencia que requiere la Universidad, haciéndola sufrir avatares distintos o adicionales a los que persistentemente la aquejan. Acogida en la autonomía que le es imperiosa para el cumplimiento de los cometidos que emanan de su propia naturaleza, ella se organiza de acuerdo a sus propias reglas y se rinde cuenta a sí misma. En ocasiones debe defenderse con ahínco de

la desnaturalización que provoca una intervención externa. Mas la autonomía también se torna contra ella cuando ampara complicidades que desconocen la esencia de su misión y de la jerarquía intelectual propia del quehacer académico. En el momento en que esto ocurre, se generan círculos viciosos difíciles de romper. Qué duda cabe, la institución universitaria no es simple. Al fin y al cabo siempre ha estado y estará hecha de personas, *bâtie en hommes.*

Por lo anterior, considero que el análisis de la investigación en la Universidad del presente carecería del debido rigor si omitiéramos la realidad en que se desenvuelve, tanto a nivel de la crisis que sufre por dentro como de aquella que proviene del modo en que la sociedad y el Estado se relacionan con el sistema de Educación Superior.[158] Al examinar la idea que nutre la institución universitaria, nos hemos introducido en el compromiso contractual que prevalece entre las Casas de Altos estudios y el país. Aun más. Y la humanidad toda. En verdad, siendo la Universidad parte misma de la sociedad, constituiría éste un tipo de pacto particularmente singular. No obstante, esta suerte de "convenio social" se triza en mayor o menor grado en forma cíclica.

Para referirse a la circunstancias en que se encontraba la Universidad en nuestros días, escuché decir a un amigo sociólogo que "*la Universidad hacía como que le pagaba a su gente y esta hacía como que le trabajaba a la Universidad.*" Como toda caricatura, la expresión de este académico que optó por dejar la Universidad, no pretende representar con exactitud la situación que aqueja a nuestra Universidad. Empero toca aspectos sustantivos que afectan la orgánica funcional de cada Corporación y el modelo relacional que sustenta su existencia social.[159] De seguro la cuestión exige un estudio y examen completo que bien vale la pena acometer. Por ahora, deberé recurrir sólo a exponer algunos aspectos de evidente visibilidad que pueden enriquecer nuestra apreciación sobre el desempeño de la Universidad, la investigación que en ella acontece y los caminos que pueden hacer más eficaz y eficiente la institución universitaria que la sociedad se ha dado.

Nadie duda que la forma de concebir la Universidad comprometida sistemáticamente con la búsqueda de la verdad y la transmisión vívida del saber que se incrementa, representa el



modo más elevado de institución de Educación Superior. *The University of Truth* al decir del presidente del MIT.[160] *The University as Quality*, añade *Doigs*,[161] respecto a la concepción filosófica de la misión de esa Casa de Altos estudios. Complementando la reflexión más adelante agrega: " La calidad sólo se alcanza si cada uno cree en ella, si cada uno contribuye a ella y si cada uno está siempre atento para mejorar su propia calidad en el trabajo. La calidad proviene de las personas de calidad a las que se les confía un trabajo en bien de la comunidad toda."[162]

Esta forma de Universidad de investigación, ideal y concreta a la vez, encarna el concepto de excelencia académica y provee los requeridos liderazgos científicos y tecnológicos que en definitiva determinan el techo intelectual de cada país. Aun más, es la forma en que la Universidad se convierte en el lugar social de la verdad.[163] Obstaculizar su consolidación, ya sea por acción u omisión, equivale a limitar el progreso del país como un todo. **Es, pues, imperativo político cautelar un modelo relacional que garantice a la sociedad la existencia de al menos algunas Universidades que se expresen a través del modo que considera a la investigación científica y tecnológica esencia misma de su existencia.**

Los cambios demográficos, por un lado, y, la creciente complejidad que caracteriza a la investigación científica y tecnológica por otro, han contribuido a moldear perfiles que, aun en el contexto de la Universidad multidiversa, se encuentran definidos con bastante claridad. Entre ellos se destacan las *Research Universities* y las *Comprehensive Universities and Colleges*.[164] Ciertamente en el vasto espectro de la Universidad multidiversa concurren otros modos. Sin embargo, estas formas concretas de expresión de Universidad adquieren atención preferente cuando se escudriña el desempeño universitario.[165] Claro está, los estilos que conforman la columna vertebral de estos dos tipos de expresión de la institución de Educación Superior responden a las restricciones que surgen con la Universidad de masas.

El *arrebato numérico* que se experimentó con la masificación demográfica de las Universidades y que alcanzó también a las nuestras, preocupaba seriamente a *Millas*.[166] Por cierto, la expansión determinó cambios en las condiciones que imperaban en las Universidades. Pero en palabras del pensador, aparte de

la masificación se estaba generando otra realidad de no menos decisivas consecuencias: se trataba sin más ni menos del "crecimiento acelerado del conocimiento científico del mundo y de la preeminencia que en la vida del hombre estaba teniendo el poderío tecnológico aparejado a ese conocimiento."[167] En consecuencia, la ciencia y su enseñanza debían readecuarse a la masificación de la sociedad. Al respecto se apresuraba en aclarar : "Esto no ha cambiado, como suele creerse a partir de una interpretación superficial de estos hechos, el carácter fundamental de la ciencia en cuanto tarea racional, ni excluye la necesidad ni la posibilidad del gran hombre de ciencias, que repentinamente paraliza, con una gran idea o descubrimiento, a ejércitos afanosos de investigadores. Pero sí ha cambiado la situación histórica de las universidades, al forzarlas a ver de una manera enteramente nueva el problema de la enseñanza de la ciencia y de la organización de sus centros de investigación."[168]

Las nuevas circunstancias complicaron la crítica situación de la Educación Superior en América Latina, y también por cierto, la de la Universidad en Chile. Cómo no iba a ser así. La Universidad de América Latina exhibía particularidades que la distinguían de aquellas de los países más desarrollados. *Martínez*[169] señalaba que como resultado de presiones externas e internas las Universidades latinoamericanas eran proclives a gestiones extrañas a sus fines específicos. "Hay que anotar que la labor universitaria misma -el estudio- no es una actividad que se comprenda bien fuera ni aun dentro de la Universidad en Latinoamérica". Luego añadía: A muchos les parece que para justificar una empresa de la magnitud de la Universidad no basta que se cultiven las ciencias y se forme en ellas a la juventud. Se quiere algo inmediato y directo. No somos aficionados a esperar efectos a largo plazo e indirectos.[170] No es sólo esta la característica que resalta en el devenir de las instituciones de Educación Superior en América Latina donde los ideologismos han jugado un papel indiscutible.[171]

Pero volvamos a recordar el pensamiento de Millas: "Yo creo que es indispensable distinguir entre una Universidad de masas y una Universidad masificada. La sociedad de nuestro tiempo no puede ser sino una sociedad de masas. pero la Universidad de nuestro tiempo no tiene por qué ser una Universidad masificada."[172]

El síntoma inequívoco de la masificación de una Universidad aparece en el momento que se interrumpe en ella el diálogo racional: "cuando ya no se respetan los miembros de esta comunidad unos a otros; cuando ya no se reconoce el derecho a la divergencia; cuando el error de buena fe se convierte en estigma de traición y cuando se invita a la asonada, esto es, al automatismo de una conducta que funciona como un reflejo colectivo, y no como una acción personal".[173]

Así vistas las cosas la Universidad en América Latina y en Chile se enfrenta con sus propias características al desafío de reencontrarse como institución de Educación Superior en el marco de un contrato social que demanda justa consideración para los anhelos y necesidades de una sociedad de masas.

Al pasar una breve revista a la idea de Universidad me refería al desafío presente implícito en el contrato social: educar a nivel terciario a una fracción creciente de jóvenes, que, aprendiendo a aprender a partir del conocimiento de la naturaleza de la vida y de las cosas, puedan enfrentar el esfuerzo colectivo que demanda el progreso con imaginación, creatividad y capacidad individual. Sostuve que la concreción de tal aspiración impone necesariamente -aparte de la existencia de Universidades comprometidas con la búsqueda rigurosa del nuevo conocimiento-, concebir la coexistencia de instituciones universitarias preferentemente docentes.

El examen de la investigación universitaria en Chile fija sin duda un cauce bastante definido, dentro del cual debieran enmarcarse las reflexiones críticas que surgen durante el análisis de la dinámica que ha caracterizado la tarea universitaria. La justa demanda por Educación Superior en una sociedad de masas en la era postindustrial necesita respuestas pragmáticas. De ello se deduce que no es factible consolidar un solo tipo de Universidad por ideal que ello parezca. Necesariamente deben coexistir diversas modalidades. Entre ellas, la que se preocupa preferentemente de la escuela universitaria docente. La Universidad de investigación sobre la que descansa la responsabilidad de elevar el techo intelectual del país no podría cumplir su cometido esencial sin la existencia de estas Universidades docentes que contribuyen a la formación de tercer ciclo que el progreso del país impone. De otro modo, difícilmente alguna Universidad podrá

exhibir una línea clara y coherente como institución educacional de frontera, ya que la exigencia de una cobertura de pregrado como institución de masas es, en la práctica, un obstáculo para que la Universidad dedique internamente sus mejores esfuerzos a lograr el clima que la investigación de competencia internacional impone.

Miradas las cosas desde la óptica descrita, y en la perspectiva de preocupación por la investigación universitaria en Chile, para no dejar muchos cabos sueltos en la propuesta que de a poco estoy configurando, estimo oportuno referirme brevemente a ciertos requisitos mínimos que han de cautelarse en la Universidad más bien docente. Porque si esta última no pudiera consolidarse al nivel de calidad requerido, no quedaría más remedio que sacrificar parte importante de la investigación de frontera que potencialmente puede desarrollarse significativamente al alero de las Universidades de investigación. Y por supuesto con ello, asumir las consecuencias autolimitantes de progreso auténtico para la sociedad toda.

La Universidad docente

"No basta con enseñar a un hombre una especialidad" escribió *Einstein.*[174] "Es esencial que el estudiante adquiera una comprensión de los valores y una profunda afinidad a ellos." Sin un vigoroso sentimiento de lo bello y de lo moralmente bueno, la especialización-estimaba Einstein- logrará que el hombre se parezca más a un perro bien adiestrado que a una persona armoniosamente desarrollada.[175] Agrega que "la insistencia exagerada en el sistema competitivo y **la especialización prematura en base a la utilidad inmediata** matan el espíritu en que se basa toda vida cultural, incluido el conocimiento especializado."[176] Ya por allá en 1952 se preocupó también del exceso de asignaturas: " Es también vital para una educación fecunda que se desarrolle en el joven una capacidad de pensamiento crítico independiente, desarrollo que corre graves riesgos si se le sobrecarga con muchas y variadas disciplinas. Este exceso conduce inevitablemente a la superficialidad. La enseñanza debería de ser de tal naturaleza que lo que ofreciese se recibiera como un don valioso y no como un penoso deber."[177]

Si hace 40 años la especialización prematura constituía motivo de inquietud y comprometía el adecuado cumplimiento del cometido esencial de la Universidad para formar a la persona que pudiera responder a las necesidades de la sociedad, hoy el vertiginoso progreso de la tecnología y su infinito abanico de opciones que se desplaza implacable, haciendo de la obsolescencia un lugar común, origina con mayor profundidad uno de los principales problemas de la oferta educacional que caracteriza a la Universidad. La malla académica que insiste en sostener para justificarse a sí misma, la complica. Con todo, su aporte es incuestionable y el avance que experimenta nuestro país se debe en gran medida a la capacidad de educación endógena, en la que la Universidad juega un rol preeminente.

De acuerdo a *Martínez,*[178] la enseñanza de ciencias entre nosotros se falsifica con frecuencia como rito verbal o como información práctica. Los planes de estudio de las profesiones universitarias, con sus decenas de ramos, procuran en el hecho dar una suma de nociones útiles para el profesional, y no intentan darle la formación científica **que haría innecesaria esa monstruosa acumulación de saberes ad hoc, pronto anticuados y difícilmente reemplazables para una persona sin formación científica.**[179] Por si esto fuera poco, a la "obcecación ilusa que trata de pasar en los años de estudio toda la materia pertinente a la profesión, en sus múltiples proyecciones" se intenta darle al educando, a través de "prácticas," las habilidades técnicas por medio de actividades profesionales de ensayo, en condiciones que no son propiamente las del ejercicio profesional, y por profesionales que no están en la práctica, sino en la enseñanza, con lo que la distancia que separa estos simulacros con la realidad crece constantemente.[180] Lo descrito, claro está, ocurre con diversos matices al interior de las Casas de Estudio.

Siendo la Universidad una institución cuya primerísima obligación es la docencia de nivel superior, para cumplir responsablemente con su cometido requiere de profesores con experiencia para transmitir y transferir el saber en su campo. Ya mencionamos el papel de la investigación en la formación de un académico genuino. Por algo en los *colleges* universitarios ya no se concibe la contratación de académicos sin un doctorado, e incluso se exige experiencia de investigación postdoctoral. Y ese

algo dice relación con el logro intelectual que significa el haberse enfrentado a la postulación de una hipótesis y poder demostrar científicamente su validez. La persona que puede enseñar a resolver situaciones nuevas amerita haberse formado resolviéndolas. Así puestas las cosas, para bien enseñar hoy día y no caer en las distorsiones que tienen enferma a la Universidad en países como los nuestros, es menester exigir, sin ambigüedades, que la competencia de los maestros responda a los requerimientos que derivan de la esencia docente de la institución de educación superior.

Pero seamos prácticos. Si bien la condición intelectual requerida para la docencia superior se puede alcanzar de modo sistemático de acuerdo al camino mencionado, éste no es el único, y tampoco garantiza por sí y ante sí la capacidad adquirida que en definitiva depende de la persona concreta. En nuestro país sobran los ejemplos, y la biografía de las Universidades permite identificar a grandes maestros sin doctorado y también a otros, que aunque lo obtuvieron, carecían de cualidades consustanciales para un buen desempeño académico.

Puesto que las Universidades son responsables de la formación integral de profesionales de distinta índole, la experiencia que puedan tener los académicos en el desempeño del ejercicio experto de la profesión en el mundo real enriquece notablemente la docencia que se imparte en las Escuelas profesionales. No obstante, el rango académico auténtico que fortalece la jerarquía intelectual en la Universidad obliga hoy en día a más que la mera posesión de un título profesional. De hecho, la experiencia de un postgrado, en particular el doctorado al que se accede una vez demostrada la capacidad de generar conocimiento original, otorga la cosmovisión para aquilatar el valor de los conceptos fundamentales y procurar, en la docencia, entregar algo más que saberes que entran rápidamente en obsolescencia. De seguro nada de lo dicho es nuevo. Claramente, en la academia existen distintas capacidades y es posible distinguir -si se desea- una auténtica jerarquía intelectual. Y es precisamente ésta la columna vertebral de la verdadera institución universitaria. Su debilitamiento la causa primera que impide superar la dolencia que aqueja a nuestras Casas de Estudio tradicionales y ser Universidades a muchas que utilizan el nombre de tal.

En breve, la Universidad preferentemente docente debe ser consecuente con su elevada misión y entregar a través de académicos competentes formación sólida de nivel terciario. Los egresados de estas corporaciones deberían poder competir en igualdad de condiciones con sus congéneres formados en las Universidades de investigación cuando deseen acceder al postgrado, es decir a un ciclo de formación más exigente. Ciertamente, la identidad preponderantemente docente no descarta la posibilidad de que en las Universidades que se conciben a través de este modo académico ocurra creación de conocimiento original. No se trata por cierto de categorizaciones autolimitantes. Cuando es auténticamente posible sostener algunas líneas de investigación en Universidades preferentemente docentes, estas enriquecen notablemente el tenor de la enseñanza que pueden entregar a nivel de pregrado, en tanto el estudiante puede, aunque sea solo ocasionalmente, percibir la pasión que nace del mero hecho de descubrir algo nuevo.[181]

La conceptualización concreta de esta forma de expresión educacional universitaria clarificaría las opciones relacionales con el Estado, y permitiría el diseño de políticas públicas coherentes para garantizar su desempeño.

La comunidad académica en el Chile de hoy

Por razones que invitan a un profundo estudio y análisis, la comunidad académica en la mayoría de las Universidades del país es altamente heterogénea. Inquieta por lo mismo, la prevalencia de algunos grupos de "académicos" que aparentemente no tienen conciencia de ésta característica. De acuerdo a *Brunner*,[182] del total del personal académico de las Universidades, menos de un 20% se halla efectivamente dedicado a la investigación. Es sabido, además, que el número de docentes con postgrado varía de una Universidad a otra. Asimismo, el tipo de profesional que accede a la categoría de profesor universitario en el país, es de naturaleza disímil. No porque sus estudios hayan requerido una permanencia de tiempo más breve o más prolongada, sino porque la esencia de aquellos, en el supuesto que respondieran efectivamente a una

necesidad auténtica, estaban orientados a objetivos vinculados a las demandas del oficio público de la profesión. Así, en la Universidad del presente conviven académicos cuya única formación ha sido la de una carrera de nivel técnico básico con ingenieros con formación intelectualizada y complementada con doctorados y postdoctorados; tecnólogos médicos y enfermeras con médicos que se sumergieron en el complejo mundo de especializaciones de punta; profesores de educación básica con pedagogos que se perfeccionaron profundamente a través de la investigación científica alcanzando grados académicos de relevancia en distintas especialidades, incluida la educación misma; licenciados con Ph.D.s; en fin, toda una diversidad. Claro está, las categorías académicas existen. Sólo así puede generarse la requerida jerarquización, sin la cual la dinámica universitaria tiende irremediablemente a desnaturalizarse.

Me inclino a pensar que, en forma sostenida, se ha ido perdiendo la debida consideración por mantener incorrompible la ordenación esencial para el devenir de la Universidad. No es el momento de emitir juicios sobre sus causas y describir las múltiples formas que la incoherencia jerárquica adopta. Pero sí sobre sus consecuencias. **En especial, porque, si la categorización intelectual se destruye, no existe posibilidad alguna de convenir, en forma seria, la identidad que la institución universitaria demanda.**

Complica la situación la recurrente soberbia que emerge en algunos grupos que ostentan sabiduría respecto al *ser* Universidad y que buscan introducir procedimientos que, si bien son constitutivos de la sociedad civil como un todo, son extraños al modo propio de una institución que se ordena por capacidades e inteligencias.

Pero probablemente el problema principal no reside en lo que se hace, sino en lo que se deja de hacer. Y lo que se deja de hacer es preocuparse de corregir los defectos crecientes del ordenamiento jerárquico que permite detentar con legitimidad la categoría de profesor. Ello conlleva a que las decisiones que se toman en los claustros, donde frecuentemente se guarda con celo la máxima *una persona un voto,*[183] resulten en ocasiones determinantes de la crisis que afecta a la Universidad como un todo y a la permanente devaluación de su imagen. Si a ello se agrega la

falta de definición que suele caracterizar a algunas autoridades unipersonales y cuerpos colegiados, que bajo estos condicionantes no ofrecen políticas concretas para acrecentar la identidad propia de la Universidad que gobiernan, se administra la inercia arrastrando en el tiempo las virtudes y defectos que se han acumulado a través de los años. El tema es espinudo. Requiere de un examen profundo, sereno y generoso. Al referirme en breve a sus modos, causas y efectos asumo el riesgo de aparecer ligero de juicio, toda vez que ya expresé que por un sentido de responsabilidad intelectual estimo que el motivo de estas reflexiones no ofrece el contexto adecuado para emitirlos. Intento sí referirme con ello a las limitaciones prácticas que, en el marco de una autonomía necesariaº y con el protagonismo insustituíble de los claustros, se pueda alcanzar la debida identidad para que algunas Universidades se constituyan en efecto en instituciones comprometidas sistemáticamente con la investigación de frontera y enseñanza de postgrado al más alto nivel. Debo, pues, apuntar a un problema que amerita la consideración de la comunidad académica y que constituye uno de los puntos del círculo vicioso que complica el reencuentro del espíritu de la Universidad en el marco de las condiciones de modernidad en que aspira a desenvolverse la sociedad en Chile. En efecto, el circulo que insiste en frenar el avance significativo de la institución formadora de líderes intelectuales se configura por muchas causas que, como ya dijimos, prevalecen fuera y dentro de las Casas de Estudio, amén de la historia que cada una de ellas puede exhibir y donde la intervención externa a travésº de todos sus estilos ha aportado claramente lo suyo.

En este contexto, el desafío presente es concebir las formas operacionales que permitan que cada Casa de Estudios reencuentre autónomamente su identidad respetando la idea esencial que inspira a la Universidad. En términos prácticos, el proyecto del ser Universidad que se desarrolla debe ser claro y consecuente. Si, fuera de las funciones docentes, se sostiene un compromiso preeminente para enseñar buscando el conocimiento de punta que garantice la formación intelectual de mayor nivel, el perfil de la corporación debe revelar sin ambigüedades tal característica. Ello implica políticas docentes en que el postgrado adquiere especial relevancia, comprensión de las necesidades propias de

la investigación científica y tecnológica de competencia internacional, y claridad respecto a la naturaleza de los cuadros académicos. En pocas palabras, un clima adecuado para el desenvolvimiento científico.

Las reflexiones anteriores no tienen otro propósito que contextuar algunas de las dificultades que coexisten para que, perfeccionando los modos relacionales intrauniversitarios en cada Casa de Estudios, y extrauniversitarios con el Estado, la institución universitaria pueda responder, sin sobresaltos y gratificada por su elevada misión, al requerimiento implícito en el contrato social que la sustenta. Por de pronto, en cuanto a la investigación universitaria en Chile y a las políticas públicas que permitan un desarrollo sostenido en ciencia y tecnología, las definiciones intrauniveritarias son sustanciales.

El esfuerzo por precisar definiciones en el marco del contrato social vigente

Es útil recordar que más del 80% del conocimiento de punta que se genera en el país, surge de las Universidades. También, para contextuar las aprensiones implícitas en las reflexiones acerca de situaciones que atañen a nuestra academia, es útil reconocer que, como un todo, el contrato social pareciera estar siendo satisfecho con creces si se considera la relación entre la inversión pública y el rendimiento, especialmente en profesionales y conocimiento científico y tecnológico de visibilidad internacional,[184] aún cuando este último, está lejos de alcanzar la dimensión que se requiere si se aspira que Chile cuente con la palanca de progreso que caracteriza a los países avanzados.

No obstante, los problemas mencionados anteriormente prevalecen y la investigación que acontece en las Universidades no está exenta de dificultades. Ciertamente, la actividad científica de mayor competencia se concentra en muy pocas Casas de Estudio. Las más contribuyen -no sin esfuerzo digno de encomio- en forma aislada. De seguro, representa antes que nada, la labor titánica de académicos sobresalientes, cuya capacidad les permite superar ocasionalmente las permanentes dificultades y falencias

de un sistema que debiera reconocer su esfuerzo. El reclamo que predomina en un importante grupo de estas Universidades apunta principalmente a la falta de infraestructura con que debieron haber sido creadas, situación que representa una realidad incontestable. Claro está que si de investigación se trata, así como la hemos concebido en nuestro examen crítico, es importante establecer con precisión, si, en cada una de las nuevas corporaciones derivadas de las sedes regionales de las Universidades de Chile y Técnica del Estado, se perseguía, en efecto, cultivar la ciencia del modo que supone una Universidad comprometida con la investigación o se buscaba más bien desarrollar Universidades preferentemente docentes. Si se toma en cuenta que muchas partieron como Institutos Profesionales, es probable que se concibieran esencialmente como Casas de Estudios Superiores con objetivos básicamente docentes para satisfacer las necesidades de pregrado. Pero claro, este tipo de análisis puede ser estéril, puesto que, a partir de la necesaria autonomía que el desempeño académico impone, cada Corporación puede intentar definir su propio perfil. Una vez más encontramos que la definición interna de cada Corporación juega un rol importantísimo en el sistema de Educación Superior.

Aparte de la claridad interna que deriva de una identidad explícita, la definición que puede adoptar la Universidad, y que en mi opinión cada una debe asumir, posibilita un cambio en el modo de relación con el Estado. Ciertamente, la manera en que el Estado se vincula con el sistema universitario no es trivial por cuanto el orden actual, más que vago e impreciso, tolera un deterioro creciente de casi todas las formas de Universidad que coexisten en el escenario universitario del país. Si volvemos a usar la simulación que permite considerar a la Universidad pactando con la sociedad una suerte de contrato social, parece obvio que este se clarificaría sustancialmente si fuera posible precisar el compromiso y sus formas de expresión para cada una de las partes. Porque así como algunos caricaturizan la crisis interna de muchas corporaciones insinuando que de hecho la Universidad hace como que le paga a sus académicos y estos hacen como que le trabajan, pudiera llegarse al extremo de que ocurriera que el Estado termine por hacer como que se preocupa de la Educación Superior y esta última, como que responde a las

necesidades de la sociedad de la que es parte integral.

Materia seria y peliaguda. En una sociedad de masas, en medio de tiempos auténticos de cambio, de modernizaciones por doquier, el Estado permanece casi inmóvil respecto a sus relaciones con la Universidad. Ajustes cosméticos por aquí y por allá caracterizan la cuerda que se estira. Parece claro, como dice *Brunner*,[185] que "el Estado-benevolente que era nuestra propia versión local (y a veces populista) del Estado-benefactor de los países desarrollados, no sólo ha perdido su legitimidad ideológica sino, lo que es más grave, su propia base económico política de sustentación." Al iniciarse el debate del proyecto de ley que modifica algunos aspectos relativos a la Educación Superior, *Brunner*[186] reitera: "El Estado dejó atrás la función de financista benevolente que tuvo hasta comienzos de los años 1970 y ya no interviene por la fuerza a las instituciones, como lo hizo durante el período 1973-1990. En cambio, ahora asume funciones selectivas de gasto y debiera avanzar todavía más en esa dirección, a fin de respaldar sus políticas de desarrollo." Pareciera ser que nos encaminamos hacia el Estado-evaluativo: " Por de pronto, si el Estado ha de mantener- como debe ocurrir- e incluso incrementar progresivamente su gasto en la enseñanza superior, no debe hacerlo nunca más "a ciegas", benevolente y discrecionalmente, sino en torno a metas pactadas, a contratos institucionales de trabajo y a la evaluación periódica de resultados. No habrá, a la larga, otra manera de justificar el gasto público en la educación superior que no sea mediante la introducción de una mayor responsabilidad institucional y la difusión de una conciencia que valorice los costos y beneficios de dicho gasto."[187]

Las circunstancias descritas no atañen sólo al quehacer de la Universidad en Chile. La dinámica socio-económica repercute invariablemente en las estrategias que los países adoptan en el marco del contrato social que unos más que otros hacen valer. Para cautelar la capacidad científica en medio de limitaciones presupuestarias notorias, se discute en Inglaterra la idea de una *super liga de Research Universities*.[188] Por su parte, Alemania se prepara para reformar su sistema universitario preocupada de fortalecer las facilidades para el cultivo de la ciencia y la formación más expedita de investigadores a nivel de postgrado.[189] Francia, al decir de la revista *Science*, "está moviendo montañas para la

investigación francesa"[190] a través de notorias reformas. Y así pareciera ser. De un sistema de corte institucional más bien protegido de los rigores de la evaluación estricta por pares no relacionados, que en opinión de las autoridades ha resultado ineficiente, se está optando por el sistema de competencia pública dirimida por pares internacionales que evalúan los proyectos de cada grupo de investigación. Asimismo, consecuente con su crítica a las Universidades, el Estado francés busca fortalecer las actividades de mayor excelencia y arremete expresando que "la autonomía universitaria no quiere decir auto-evaluación."[191] Con el objeto de demostrar su voluntad política para consolidar ciencia de excelencia en las Universidades, incrementó significativamente el presupuesto de la Dirección de Investigación y de Estudios Doctorales del Ministerio de Educación y Ciencia, que está distinguiendo directamente el desempeño de profesores calificados en ciencias y humanidades.[192] En particular, está otorgando honorarios suplementarios directos a 5.000 profesores de excelencia que muestren actividad competitiva en investigación y direcciones de tesis doctorales, requiriéndose como criterio mínimo la publicación de un artículo por año en revistas de corriente principal y la graduación de un Ph.D. año por medio.[193] En América Latina se observan algunos signos de preocupación respecto a la mantención de la capacidad científica en las Universidades. En efecto, mientras el CNPq en Brasil otorga honorarios suplementarios a los académicos que demuestran productividad científica de nivel internacional, los que llegan a un 30% del salario, México, a través de su CONACYT, ha estructurado un Sistema Nacional de Investigadores a través del cual los profesores de las Universidades reciben suplementos salariales significativos. Ambos procedimientos persiguen reconocer el trabajo científico de excelencia mientras este perdure, puesto que las personas que acceden a cualquiera de las categorías jerárquicas que los componen son evaluadas periódicamente, situación que determina su permanencia en el sistema.

Ponerse una venda ante los ojos frente a los cambios que están ocurriendo entre el Estado y las Universidades a lo largo y ancho del mundo y que revelan una creciente evaluación del quehacer universitario, sólo prolongaría innecesariamente la crisis que también afecta a nuestro sistema de Educación Supe-

rior y deterioraría las posibilidades reales de progreso del país.

Nadie desconoce la permanente desazón de quienes dentro de la Universidad estiman que su consagración a la actividad docente ameritaría de por sí un reconocimiento explícito del sistema, sin presiones para construir un currículo pleno de publicaciones como única alternativa para evaluar su desempeño. Nadie desconoce tampoco la congoja de quienes inmersos en sus laboratorios intentan superar dificultosamente las permanentes limitaciones del entorno universitario para producir conocimiento de frontera. Curiosa situación. Si bien ambos grupos se vinculan por el denominador común de la tarea docente, lo hacen también por el desaliento que comparten al sentirse escasamente reconocidos por un ambiente de indefinición que se torna notoriamente desestimulante.

No se trata por cierto de hacer tabla rasa en cada una de nuestras Casas de Altos Estudios, y optar sólo por la alternativa docente o de investigación. Lejos de eso. Sin embargo, es posible, como en otras latitudes, comprometer esfuerzos que orienten los objetivos primarios con precisión. Las *research universities*, en su gran mayoría, mantienen escuelas de pregrado que otorgan conocimientos, destrezas y disciplina de pensamiento para desenvolverse sin cortapizas ante los permanentes cambios que la técnica impone. Muchos de los académicos comprometidos en este nivel no son requeridos para un desempeño directo en tareas de investigación competitiva. Mas, en vez de intentar cubrir siempre todas las áreas del saber en docencia de pregrado expandiendo sus escuelas profesionales, optan por crecer verticalmente, es decir, cualitativamente. Consecuentemente, se preocupan de mantener un clima adecuado para el desenvolvimiento científico, ofreciendo de este modo una singular oportunidad para la formación de postgrado. De acuerdo a los modos en que esto acontece, conviven culturas académicas que se respetan mutuamente en cuanto cada uno contribuye, a través del tercer y cuarto ciclo educativos, a formar el contingente humano que la sociedad postindustrial impone.

La Universidad de investigación

El desenvolvimiento de la investigación científica y tecnológica ya no puede ser fruto de esfuerzos individuales y periféricos. Ello respecto a la obligación del Estado de cautelar el patrimonio de conocimientos competitivos que el país necesita para el desarrollo y cultura de la sociedad, como asimismo, en relación a su ocurrencia en el ámbito universitario. El asunto se complica, cuando en países como los nuestros más del 80% de la investigación de competencia proviene del ámbito académico, y además se carece de un cierto número de Universidades que ofrezcan en forma coherente, comprometida y estable, un clima adecuado para la búsqueda rigurosa y sistemática del nuevo conocimiento.

Aunque es difícil definir el concepto de Universidad de investigación, en Estados Unidos se ha clasificado como tal a instituciones que ofrecen educación en un amplio espectro a nivel de pregrado (*baccalaureate programs*), que muestran un compromiso claro con la formación de postgrado a nivel de doctorado, y que otorgan una alta prioridad a la investigación.[194] Este tipo de Universidades reciben como apoyo federal un mínimo de US$33,5 millones y otorgan al menos 50 grados de doctor cada año.[195] Universidades que reciben menos financiamiento público pertenecen, de acuerdo al sistema de clasificación, al tipo de *Research Universities II*.[196] Ello denota que, aún entre las Universidades que se reconocen por su prioridad en investigación, existen categorías que surgen de la capacidad que sus investigadores y departamentos ostentan para acceder al financiamiento público en relación a la calidad de los proyectos que presentan.

Más allá de analizar las múltiples categorizaciones que se manifiestan por las formas que puede adoptar la Universidad *multidiversa*, parece oportuno examinar el desarrollo de la investigación en la Universidad chilena *vis a vis* de la opción de concretar políticas explícitas para mantener en el escenario universitario corporaciones comprometidas coherentemente con el quehacer científico y tecnológico de avanzada. Al establecerse la conveniencia de adoptar reconocimiento específico a los diversos modos de expresión universitaria, se pueden delinear de mejor forma las responsabilidades que impone el contrato social a todas las partes involucradas. La noción de Universidad de

investigación no es autolimitante ni impide que, cumplidos los objetivos prioritarios, se mantengan actividades más propias de las llamadas *Comprehensive Universities and Colleges* o de las *Escuelas Profesionales.*[107] Tampoco, que se utilicen estrategias que respondan a las necesidades de los tiempos. De hecho, las principales Universidades de investigación están expandiendo programas vinculados a la industria para comprender mejor el proceso de innovación.[108] Sin embargo, cautelan con celo la prioridad académica que subyace a la naturaleza de una Universidad que busca ser el lugar social de la verdad.

CAPITULO 5

LA UNIVERSIDAD DE INVESTIGACION: UN DESAFIO

corporación de promoción universitaria

Ya hemos visto que algunas Universidades del país lideran en cuanto a capacidad científica de visibilidad internacional, pudiendo así revelarse como Universidades que otorgan especial valor al quehacer científico y tecnológico de frontera. Ciertamente, el rendimiento que las distingue en esta materia responde en parte a su proyecto histórico y a los buenos y malos momentos de su biografía. Llama, sin embargo, la atención, la escasa preponderancia que le han concedido al postgrado, en particular al doctorado.

Letelier[199] acotó recientemente que "en todos los países considerados, son las **universidades de investigación**, es decir, aquellas que dan gran importancia a la investigación, las que concentran un alto número de programas de **Doctorado** en múltiples disciplinas. Existen otras Universidades que sustentan preferentemente programas de Magister y, finalmente, hay otras instituciones de Educación Superior, incluidas ciertas Universidades, que privilegian sólo la enseñanza de pregrado." En su presentación del libro de Mario Letelier, *Lorca*[200] distinguió la existencia de **universidades completas**, maduras, que, a dife-

rencia de las otras, viven la tensión de estar sometidas al doble imperativo de la tradición y del cambio. No obstante, agregó, son justamente estas las que podrían exhibir las condiciones necesarias para desarrollar programas de postgrado sólidos, sistemáticos y consistentes con las exigencias propias de este nivel avanzado de formación.[201] Sin embargo, como lo observó *Allende,*[202] la organización de los postgrados en una institución o en un país sólo tiene sentido si existe en el entorno una política de apoyo a la investigación y a los investigadores. Es justamente este aspecto el que se encuentra adecuadamente cautelado en la Universidad de investigación. Por ello, cuando prevalecen las ambigüedades en torno al compromiso que se tiene por un adecuado entorno para el desarrollo científico y tecnológico, el postgrado ocurre como una expresión académica más bien marginal.

Las Universidades de investigación estadounidenses revelan una alta participación de la actividad de postgrado en su quehacer académico.[203] La población estudiantil del MIT es de aproximadamente 9.500 alumnos, de los cuales el 50% está en el postgrado. Lo mismo ocurre en la Universidad de Stanford. Más cerca nuestro, en nuestra América Latina también hay ejemplos notorios. El 45% de los 12.700 estudiantes de la Universidad Estatal de Campinas, en Brasil, sigue un programa de postgrado.[204] La Universidad de Sao Paulo, no obstante cobijar a un total de 60.000 estudiantes, mantiene a un 25% en el nivel de postgrado otorgando especial relevancia al doctorado.

El postgrado y el doctorado en Chile

Las Universidades chilenas que configuran el conjunto que percibe sistemáticamente aporte financiero del Estado, están escasamente involucradas en la formación de postgrado. En efecto, de una matrícula total de 135.000 alumnos en 1991, sólo 2.945 (2,18%) seguían programas de postgrado (magister principalmente y doctorado) y 6.436 (4,77%) materias correspondientes a postítulos de corte preferentemente profesional.[205] En 1989, el 5,96% de las matrículas en la Universidad de Chile correspon-

día al postgrado, mientras que en la Pontificia Universidad Católica de Chile esta fracción alcanzaba tan sólo a un 2,88%. El mismo año, el postgrado en la Universidad de Concepción constituyó el 1,73%.[206] La matrícula de postítulo en la Universidad de Chile alcanzó en el período mencionado a un 2,94%, en la Pontificia Universidad Católica al 2,75% y en la Universidad de Concepción a un 8,12% (que comprende mayormente especializaciones en administración de educación y también programas para matronas).[207] Las demás corporaciones contaron con menos alumnos de postgrado o no se diferenciaron sustantivamente del rango que caracterizó a las tres Universidades más antiguas del sistema universitario nacional. Con todo, la Universidad de Chile matriculó en 1989 al 46,28% de los 2.392 alumnos de postgrado en el país.[208] En 1991, el universo de alumnos de postgrado aumentó a 2.945, de los cuales sólo el 38,61% correspondieron a la Universidad de Chile,[209] situación que revela un aumento relativo en la matrícula de postgrado en el resto de las Universidades.

Si se tiene en cuenta que postgrado e investigación están indisolublemente unidos en la Universidad,[210] resulta fácil comprender que son muy pocas las corporaciones que pueden en efecto ofrecer, en forma seria y adecuada, programas de doctorado. El perfil de las publicaciones de mayor visibilidad internacional que describimos en el Capítulo III representa en esencia la realidad presente. Claro está, la situación no puede ser autolimitante, y siempre se pueden diseñar estrategias de colaboración interinstitucional que permitan aunar esfuerzos par alcanzar la capacidad científica que cada programa requiere. Asimismo, como observa *Allende*,[211] la naturaleza internacional de las ciencias hace recomendable que los programas de postgrado se diseñen desde un inicio con un componente que asegure a los estudiantes activos contactos con científicos que trabajen en centros de excelencia de otros países. Nuestras Universidades exhiben un margen importante de colaboración científica internacional (ver Tabla IX, Figura 22 en Capítulo III). Pero claro, es necesario contar con políticas más efectivas para garantizar el éxito de las inter-relaciones a nivel nacional e internacional. Lo mismo respecto a las definiciones internas que muevan a determinadas Universidades a expresarse como auténticas Universi-

dades de investigación, y al Estado, a diseñar e implementar políticas públicas adecuadas que permitan el desarrollo de este modo esencial de corporaciones académicas.

Si se comparan los rendimientos del sistema nacional en formación de doctores con aquellos de los países industrializados, se percibe de inmediato una diferencia dramática.

TABLA X

País	Población	Número de doctores/año	Número de doctores/año*	Doctorados a extranjeros %	Doctorados a nacionales*
Francia	56.000.000	7.700	140	41	82
Alemania	61.000.000	7.700	126	7	117
Japón	122.000.000	3.600	30	s/d	s/d
Holanda	15.000.000	1.200	80	s/s	s/d
España	39.000.000	2.900	74	s/d	s/d
U.S.A.	247.000.000	32.300	131	16	109
R. Unido	57.000.000	7.700	135	35	88
Chile **	14.000.000	19	1,35	s/d	s/d

* Por millón de habitantes; s/d : sin datos.

Ph.D.s otorgados a estudiantes nacionales y extranjeros. Las cifras representan un promedio aproximado anual y corresponden a un estudio que comprende desde 1985 a 1990. (Fuente)[212].

** Comunicación personal. Magda Bories, Consejo de Rectores. Representa una leve corrección respecto a lo publicado en el Anuario Estadístico.

La cifra de 19 graduados a nivel de doctorado en el país es francamente precaria y estaría revelando que, de hecho, no existe en Chile institución alguna que pueda atribuirse la calidad de Universidad de investigación como se la entiende en el mundo industrializado. Utilizo el vocablo institución en un país en que en ocasiones preocupa -y con bastante razón-el abuso de la representación universitaria que adoptan algunas corporaciones preferentemente docentes que no cautelan los aspectos cualitativos de su misión. Síntoma de desarrollo es lo que acontece en países más avanzados, donde los vocablos dejan de tener la trascendencia que sí se le otorga al desempeño cualitativo de las instituciones que ofrecen Educación Superior. En efecto, Institutos de alto prestigio, como el *California Institute of Technology* y el *Massachusetts Institute of Technology* son considerados entre las principales *Research Universities* de los Estados Unidos.[213] Es

decir, más que el nombre con que se presentan, esas instituciones se preocupan de la naturaleza y excelencia de su oferta. La sociedad culta, a su vez, está organizada para reconocer a las corporaciones que en efecto pueden dar lo que dicen dar.

Si se confronta la capacidad científica que objetivamente prevalece en algunas instituciones de Educación Superior, especialmente en las más antiguas del país, se observa que existe -a veces con limitaciones-, pero en fin existe, el capital humano para intensificar esfuerzos en programas de doctorado. Claramente, del examen de la productividad científica de excelencia brotan nombres de Universidades cuya estructura pudiera acercarse a la que adoptan las Universidades de investigación. No se trata de forzar atributos extraños a nuestra tradición histórica por mero capricho imitativo. El país reclama a gritos la necesidad de Universidades que sientan una obligación preeminente hacia la educación vinculada a la formación de investigadores.[214]

El desarrollo económico en nuestros tiempos demanda capital humano altamente calificado y con saberes y habilidades de punta. Para ello, es imprescindible mantener y acrecentar el nivel de la Educación Superior en el país. Empero, con la cobertura actual en postgrado, se está lejos de satisfacer aun las necesidades que implica la mera mantención del capital humano que hoy existe en Chile. En su análisis, *Allende*[215] considera que una meta razonable en el área de los doctorados debiera ser la formación de aproximadamente 150 doctores por año. No obstante, como él mismo acota, esta fracción tan solo permitiría sustituir a los investigadores que jubilarían anualmente allá por el año 2000. La cifra debería aumentar a 500 doctores por año si se quisiera reemplazar por doctores a todos los académicos del sistema universitario que dejan labores académicas.[216] Recordemos sin embargo, que Holanda, con una población levemente mayor que la nuestra, gradúa 1200 Ph.D.s cada año.[217]

Es cierto que muchos talentos chilenos se forman en el extranjero. También que su reincorporación a la fuerza de trabajo en Chile contribuye a enriquecer nuestras posibilidades. A diferencia de otros países que cuentan con capacidad endógena para formar a sus doctorados, no existe en Chile estudio alguno que permita evaluar cualitativamente el desempeño de aquellos que se han formado en el extranjero con los que obtuvieron el más

alto grado académico en el país. En Brasil, *De Meis* y *Longo*[218] indagaron el comportamiento de los doctorados en bioquímica, y concluyeron que aquellos que mostraron el mejor desempeño en la carrera académica obtuvieron su Ph.D. en Brasil y cursaron posteriormente un período de entrenamiento postdoctoral en Estados Unidos o Europa. La comparación se llevó a efecto con otros dos grupos: bioquímicos que recibieron su Ph.D. en el extranjero y bioquímicos que nunca estuvieron en el extranjero para algún tipo de entrenamiento formal en investigación. De acuerdo a los autores, el hallazgo obliga a repensar la política de formación de investigadores en países como los nuestros. Confirma esta apreciación otro estudio que muestra que la obtención de un Ph.D. en química en el extranjero no ofrece ventajas significativas en la productividad científica cuando se compara con el éxito que obtienen brasileños doctorados en el país y que prosiguen con un período de postdoctorado en centros internacionales de prestigio.[219]

En breve, la actividad de postgrado en Chile es francamente escasa y no se compadece con la capacidad científica existente en el país. Aun cuando, como hemos analizado anteriormente, la comunidad de investigadores en el país está lejos de alcanzar la dimensión que impone el desarrollo cultural y económico-social, el piso académico actual permitiría avanzar programas de doctorado de mayor significancia cuantitativa, materia sobre la cual deben pronunciarse algunas Universidades, en especial aquellas que han alcanzado un nivel en ciencia y tecnología de visibilidad internacional. La Universidad de investigación ofrece el marco adecuado para los programas de doctorado, en tanto implica obligaciones claramente distinguibles para el cumplimiento de su cometido. Frente a una oferta coherente para el desenvolvimiento del postgrado de más alto nivel, el Estado debe procurar acciones sustantivas en el marco de políticas públicas debidamente articuladas para la ciencia y tecnología ligadas a la Educación Superior.

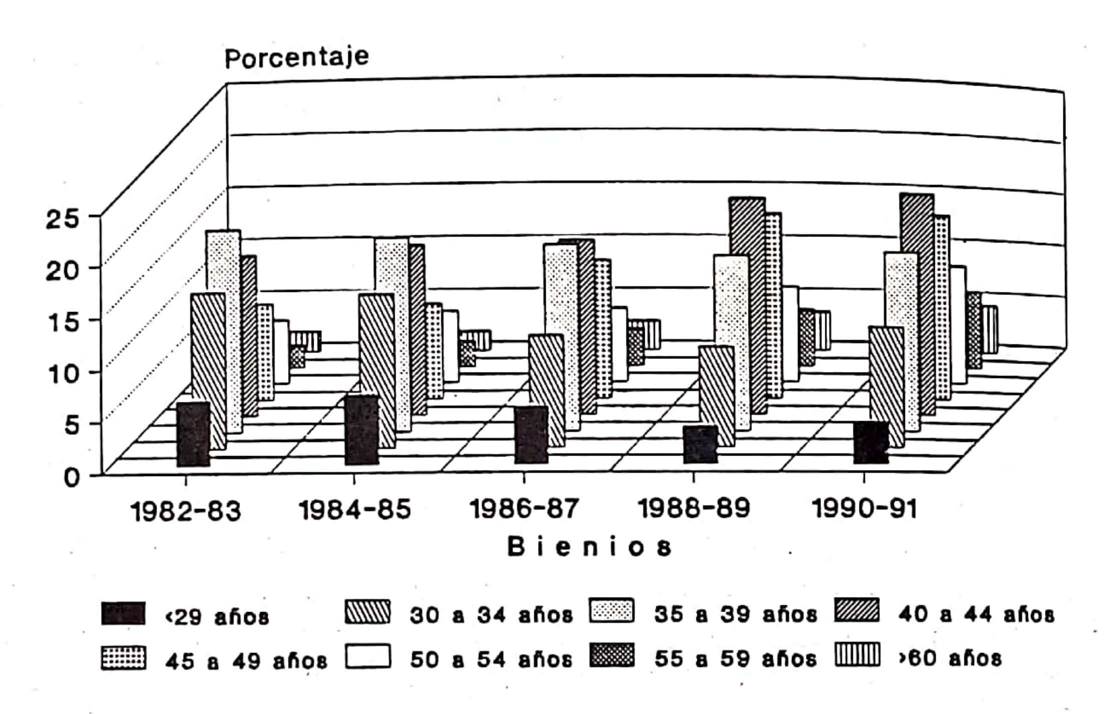
El envejecimiento de la comunidad científica

La Universidad de investigación, aparte de proponerse los objetivos que hemos ido examinando, está obligada a resguardar aspectos que dicen relación con sus recursos humanos y materiales, de modo tal que se provea el clima adecuado que el desarrollo de la ciencia y la tecnología impone. Ciertamente, el capital humano representa el patrimonio más preciado con que cuenta cada corporación. Consecuentemente, su dinámica demográfica constituye uno de los aspectos que debe preocupar, en tanto permite que se establezcan proyecciones realistas para el cumplimiento de los propósitos académicos que ella misma se asigna. Cuando el cometido académico implica el avance en ciencia y tecnología de frontera, se torna aún más relevante la presencia de jóvenes talentos en los cuadros académicos. Mucho se ha escrito y debatido al respecto, existiendo diferencias al momento que se examinan distintas áreas de investigación. Mas -qué duda cabe-, el carácter pionero, es decir la revelación imaginativa de nuevos horizontes en ciencia y tecnología, ocurre con mucho más frecuencia en jóvenes científicos.[220]

Al estudiar la dinámica de la distribución etaria de los investigadores activos en Chile, *Saavedra y col.*[221] observaron que durante la última década la comunidad científica experimentó un envejecimiento significativo. La fracción de individuos mayores de 40 años creció de un 34,7 % en 1982-1983 a 61,9% en 1990-1991.[222] La figura 27 muestra los cambios en la distribución por edades que caracterizaron a la población activa en investigación, calificada a través de su participación en proyectos financiados por FONDECYT. El cuadro representa a la comunidad científica, independientemente de la disciplina que cada investigador cultiva.

Las características demográficas de la comunidad científica permiten advertir que los jóvenes están disminuyendo su participación relativa en investigación científica, al momento que se configura sostenidamente un universo claramente envejecido. Ciertamente ello inquieta. Conviene tener presente referentes de

FIGURA 27

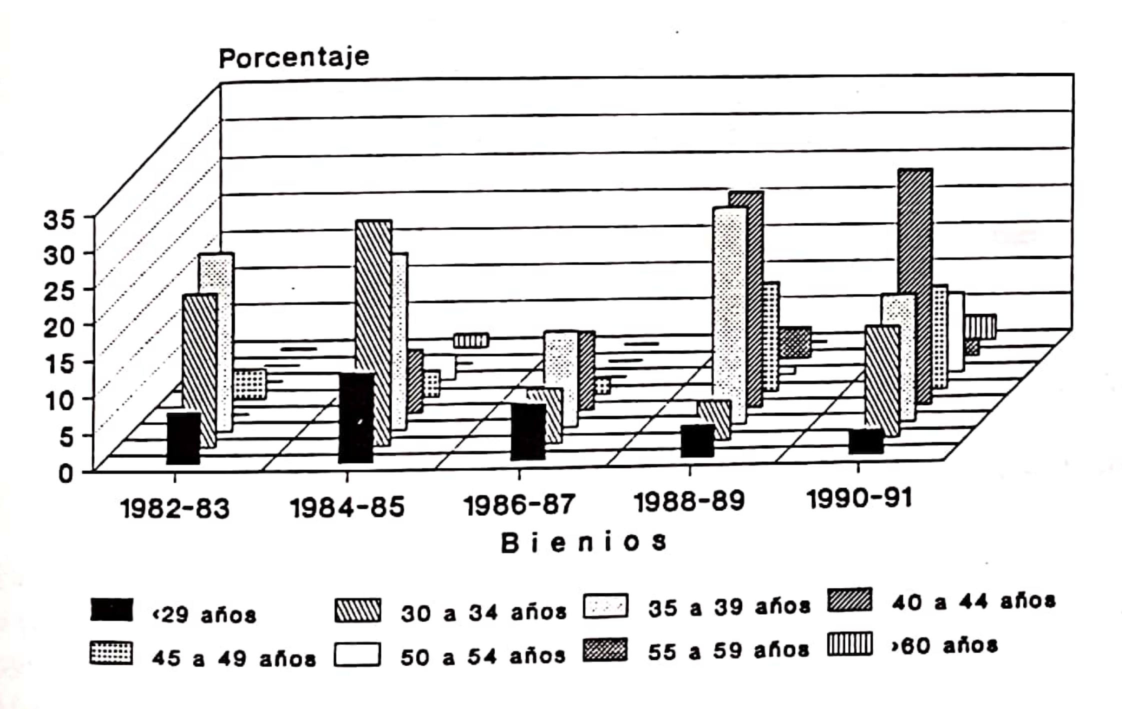


Disciplina : Todas

comparación. En el bienio 1985-86, el 51,6% de los investigadores activos de Brasil tenían menos de 40 años.[223] Distinto es el caso de Estados Unidos, donde también se está observando un envejecimiento de la comunidad académica. Claro está, las causas que provocan esta situación en Estados Unidos son algo distintas a las locales y dicen en parte relación con la falta de interés por entrar a la carrera académica, cosa que afecta directamente a las posibilidades de mantener al contingente de talentos jóvenes en países como los nuestros, ya que invariablemente se sentirán atraídos por el reconocimiento explícito a su labor que perciben en Universidades de investigación que ofrecen el clima adecuado para el quehacer investigativo.[224] El asunto debe preocuparnos. El envejecimiento de nuestra comunidad académica puede resquebrajar cualquier propósito por mantener la capacidad que se ha alcanzado y, por cierto, evitar que se acreciente.

Los cuadros demográficos que se presentan en las Figuras 28-31 revelan que la situación es apremiante, especialmente en matemáticas, química y física. Aunque menos aguda, la escasa incorporación de jóvenes en el ámbito de ciencias biológicas está conteniendo el progreso en la disciplina y amenaza con forzar un retroceso que puede ser irrecuperable.

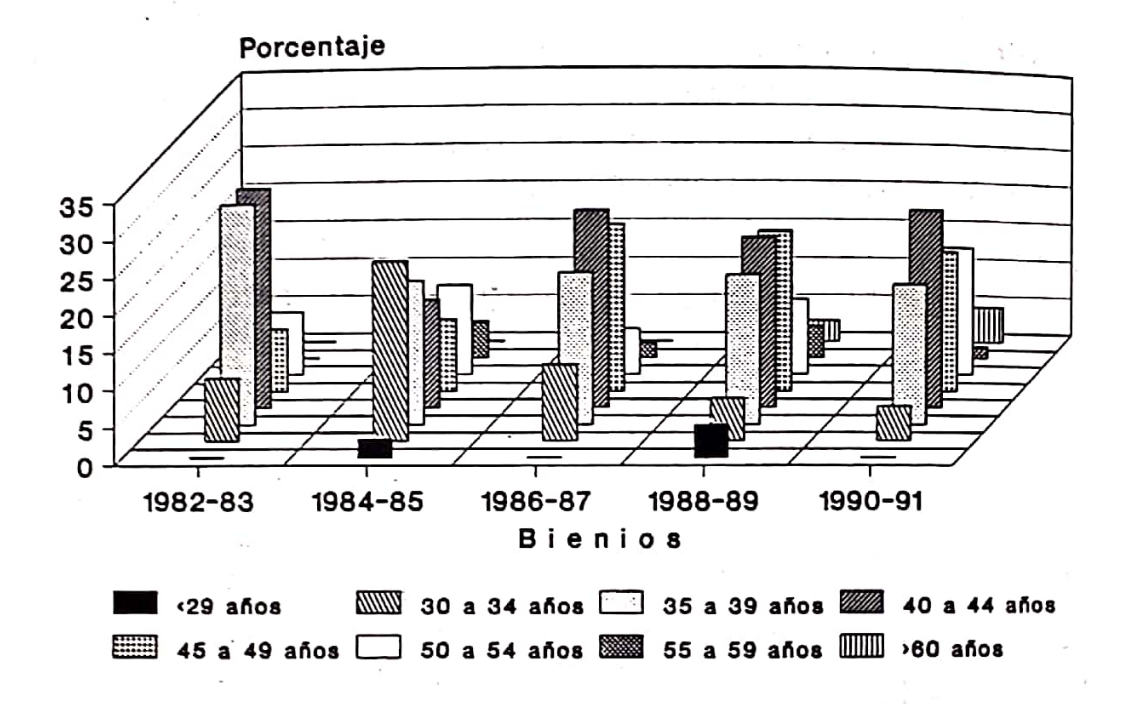
FIGURA 28



Disciplina : Matemáticas

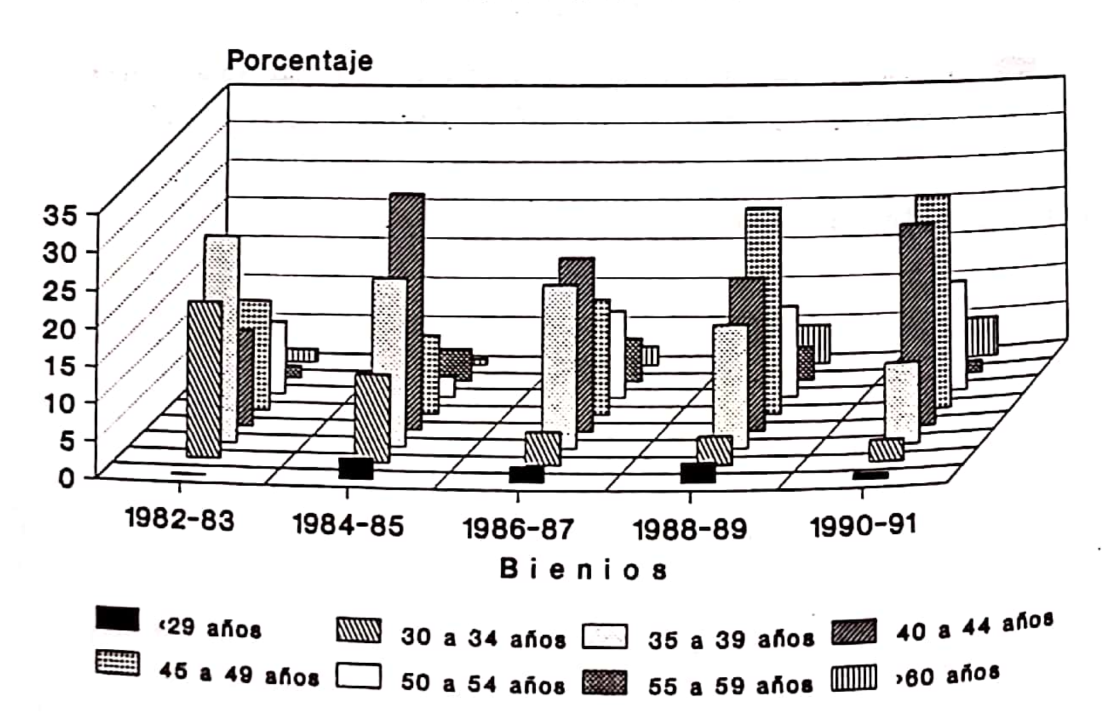
La Universidad de investigación que el país en mi opinión necesita, debe mantener, entre otros aspectos, cuadros académicos que aseguren un continuo creciente del aporte de los conocimientos que surgen de su quehacer. Ello obliga a buscar el modo de incorporar talentos jóvenes a la tarea investigativa y académica. La institución del post-doctorado en Chile es casi inexistente. A través de este instrumento, quienes han transitado por un programa formal de doctorado se enfrentan a la investiga-

FIGURA 29 Participación en Proyectos Fondecyt
Distribución etaria



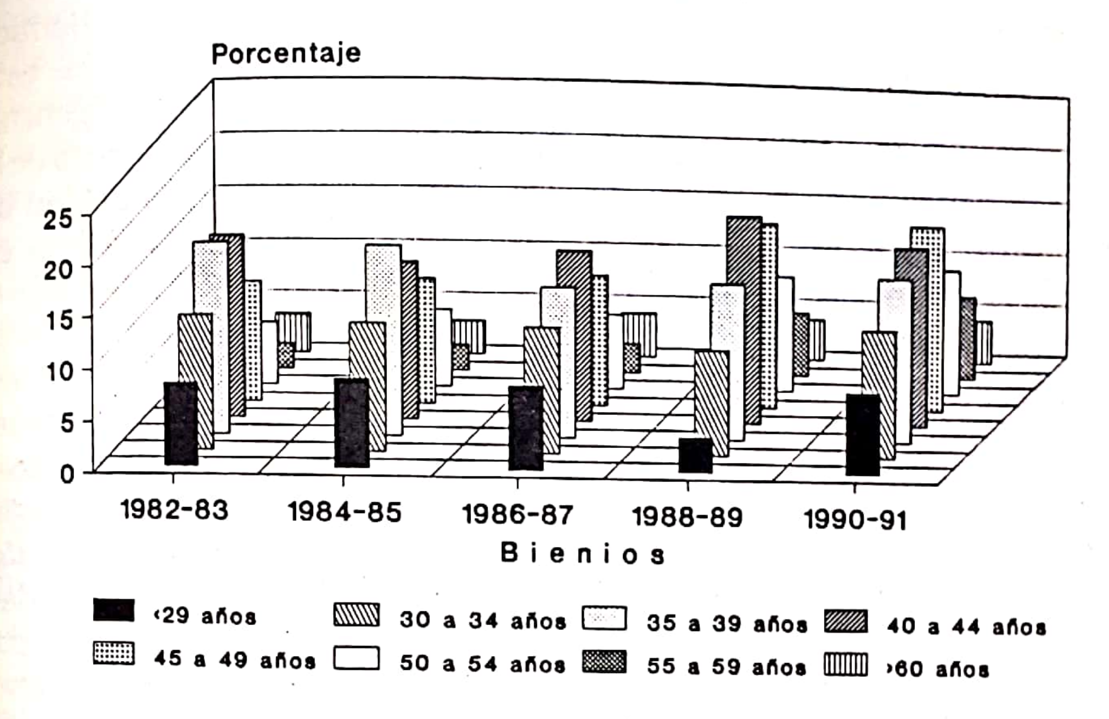
Disciplina : Física

FIGURA 30 Participación en Proyectos Fondecyt
Distribución etaria



Disciplina : Química

FIGURA 31 **Participación en Proyectos Fondecyt**
Distribución etaria



Disciplina : Biología

ción de mayor visibilidad internacional trabajando transitoriamente, al menos dos años, en un laboratorio de prestigio. El postdoctorado, que enriquece la formación de un académico al permitirle ampliar su cosmovisión, procura savia joven a los grupos establecidos en ciencia abriendo nuevos caminos para el conocimiento de frontera. Por lo anterior, el postdoctorado constituye una de las formas exitosas para incorporar jóvenes al quehacer científico. Pero por supuesto no la única.

A cada corporación, en Chile, que desee sea reconocida como Universidad de investigación en el mundo contemporáneo, le corresponde identificar la manera de responder a la trágica realidad que emerge del análisis de las Figuras 28-31. Si no reaccionan oportunamente algunas de las Universidades que tienen la base académica para hacerlo, difícilmente podrán sobrevivir cualitativamente en tiempos en que el patrimonio intelectual está tornándose el principal capital para el progreso. Si no se adoptan políticas públicas que tomen en consideración

que los investigadores activos en matemáticas son aproximadamente 90, en física alrededor de 70, en química más o menos 140 y en ciencias biológicas cerca de 450, y que esta masa subcrítica -incluso para las necesidades estrictamente académicas- está envejeciendo sin que se abran las compuertas para inteligencias jóvenes, lamentaremos más pronto que tarde el incremento de la brecha que nos separa del hemisferio norte. La capacidad de frontera en todas las áreas del saber descansa en Chile en universos de especialistas de pequeño tamaño. Así se impide el despegue definitivo que vincula de modo más explícito desarrollo de conocimientos particulares con éxitos productivos específicos.

En resumen, las Universidades comprometidas con el quehacer investigativo deben proponerse estamentos académicos que constituyan masas críticas adecuadas y estables para asegurar un crecimiento continuo del conocimiento, y una formación significativa de individuos con dominio del saber y capacidad para enfrentar la solución de problemas nuevos. No se trata por cierto de expansiones irracionales. Los ajustes deben ser coherentes con los proyectos que cada institución se plantea en función de las definiciones internas que cada una adopte. El Estado debe proveer a su vez los instrumentos para mantener los cuadros académicos apropiados y así fortalecer, a través de modos explícitos de Universidades de investigación, parte del desarrollo científico y tecnológico que el país requiere.

La infraestructura para la ciencia en una Universidad de investigación

El quehacer investigativo en una Universidad progresa cuando ésta cautela la existencia de una infraestructura favorable para el desarrollo de la ciencia. Hemos visto diversos aspectos que se relacionan con esta materia. Un ejemplo de ellos es la política que cada corporación tiene en relación con las bibliotecas y cómo estas se adecuan a los tiempos de cambio. Ciertamente, la necesidad de bibliotecas no es un atributo exclusivo de la Universidad de investigación. Más bien constituye un instrumento insustituíble en toda Casa de Altos Estudios. Empero, su expresión funcional exhibe matices diversos en relación con los fines que persigue. Si hay investigación de frontera, deberá

procurar los servicios especializados que las disciplinas que se cultivan imponen. Entre ellas, un núcleo de revistas de impacto trascendente, y sistemas de acceso rápido a revisiones bibliográficas y fotocopias de artículos que se encuentran sólo en bibliotecas de otros centros nacionales o extranjeros.

Puesto que el trabajo creativo en ciencia y tecnología dejó de ser una actividad que fructifica en el aislamiento, y en cambio exige el flujo y reflujo de ideas, de discusión permanente, de colaboración interdisciplinaria, de asistencia técnica especialmente cuando esta dice relación con procedimientos de punta, las vías de comunicación expeditas son determinantes para acometer la tarea investigativa. El teléfono, el fax, las redes electrónicas son imprescindibles para facilitar la tan necesaria comunicación entre los investigadores.

Braun y Schubert[225] examinaron una serie de indicadores en 51 países, y encontraron que la mejor correlación con la productividad científica de visibilidad internacional estaba dada por el número de teléfonos por habitante. Aunque a primera vista el hallazgo sorprende, podría estar revelando el claro efecto de la infraestructura comunicacional en la cantidad y calidad de la investigación científica. En consecuencia, es conveniente confrontar nuestras posibilidades de crecimiento científico con la realidad que se vive en la mayoría de los centros académicos del país. A partir de la tan curiosa correlación reportada, y como un ejemplo de las múltiples limitaciones que prevalecen en las Casas de Altos Estudios, hay que concluir que, en Chile, claramente, las Universidades están más bien aisladas. Las instalaciones telefónicas si no son obsoletas están saturadas, y son pocas las corporaciones que comprenden que uno de los costos indirectos sustantivos del quehacer investigativo, implica las comunicaciones.

Aterrizaje forzoso. He tenido que descender para empaparnos de lo doméstico. Y claro. Quién no sabe que las cosas por obvias se callan y por calladas se olvidan. No obstante, la Universidad de investigación y el desenvolvimiento científico y tecnológico del país depende en gran medida de la conciencia que tengamos sobre ellas y de la voluntad política para superarlas. Sin discursos retóricos. Sin postergaciones. Se trata de decidir con coraje si de hecho queremos consolidar algunas instituciones académicas de investigación que deseen contribuir al progreso

del país como lo hacen las instituciones congéneres promedio. Y para ser práctico y realista no me refiero a las que conforman la *Ivy league*.[226] Digo con coraje, porque -qué duda cabe- ello obligaría a definiciones y prioridades internas en cada corporación. Y quién desconoce hoy día las dificultades que ello conlleva. La Universidad en Chile ha sufrido demasiados embates y en sus claustros reina un cierto grado de desconfianza ante cualquier tipo de cambio. Junto con querer tener un rol protagónico, los académicos defienden en ocasiones sus intereses personales. Quieren ser reconocidos por lo que hacen y por lo que buenamente pueden ofrecer. Se necesita por cierto una voluntad política y generosidad colectiva para acometer con optimismo la tarea de encauzar el proyecto universitario, de modo tal que cada corporación pueda, en la práctica, tener una clara identidad. En el caso que nos preocupa, una coincidencia con las características de una Universidad de investigación. Porque, a decir verdad, amén de las dificultades que la Universidad ha tenido en su vinculación con el Estado, y que de seguro constituyen la raíz de muchos de los problemas que la aquejan, la cosa al interior de algunas corporaciones no ha sido siempre fácil para quienes se sumergen en el fascinante mundo de la investigación. En efecto. la amplia gama de aspectos obvios que facilitan mínimamente la investigación no han logrado concitar auténtica prioridad en la mayoría de las Universidades del país donde acontece la investigación científica que he intentado dimensionar, y que a la luz de un examen minucioso del entorno en que se ha desenvuelto aparece a ratos -aunque suene rimbombante- *heroica.*

No quiero distraer la atención listando las restricciones que impone la carencia de infraestructura adecuada para la investigación científica y tecnológica en el país. Siempre he sostenido que lo primero es el recurso humano calificado para investigar. Creo que cualquier examen en profundidad revelará que llega un momento en que sus posibilidades creativas y de búsqueda de frontera se topan con la exigua realidad material del entorno.

Más sobre el clima para la ciencia en la Universidad de investigación

Llama la atención el hecho de que la investigación científica carezca de representación directa en los cuerpos colegiados de más alta investidura de la Universidad (como los Consejos Superiores en que participan los Decanos). En cambio, sí lo está la máxima autoridad económico-administrativa. Curiosa situación, toda vez que se proclama a la investigación como parte esencial del ser Universidad. Comprendo que ello no ocurra en una Universidad preferentemente docente, pero no lo comprendo en una que pretenda privilegiar la investigación.

La mayoría de las Universidades de investigación de los países avanzados tienen un vicepresidente o vicerrector de investigación; o un *provost* de investigación. Puede ser que por ello logran ser más eficientes en la gestión que demandan los grupos de investigación. Tal vez contribuyen a que se les reconozca de mejor forma su compromiso para expresar al más elevado nivel uno de los tantos modos que puede asumir la Universidad. También consiguen que sus académicos, al tener como interlocutor directo a un investigador que conoce en profundidad sus necesidades, sientan que su trabajo sea comprendido como esencial dentro de la Universidad.

La dependencia directa de la rectoría otorga a quien ostenta el cargo mejores posibilidades para resolver conflictos funcionarios propios de la burocracia interna de muchas corporaciones y que afectan la eficiencia administrativa que demanda la investigación. Porque, claro, lo doméstico no se puede dejar de lado. Las ineficiencias en la adquisición de bienes para los proyectos representan uno de los tantos escollos permanentes que afectan a los investigadores que son capaces de obtener recursos externos para sus proyectos. Pero, reitero, no se trata de enumerar las limitaciones elementales que afectan el trabajo de investigación por carencia de un clima administrativo adecuado y que pueden resolverse internamente en cada corporación sin mayor dificultad.

Las oficinas de investigación de cada Universidad han jugado un papel preponderante para el desarrollo científico.[227] La

complejidad de la administración de la actividad científica y tecnológica en la Universidad ha sido cuidadosamente examinada por *Cañas* y *Reich*.[228] Los autores cubren desde el marco conceptual hasta la necesidad de definiciones políticas explícitas para el desarrollo científico. También discuten la necesidad de que la posición directriz se ubique al mismo nivel jerárquico que la autoridad económico-administrativa y recaiga en un académico de probada trayectoria internacional en investigación científica. Mas, contrariamente a lo esperable, las escasas Universidades que mantenían vicerrectorías de investigación las han sustituido por direcciones de menor rango que no tienen acceso directo a la rectoría (en lo formal) y tampoco voz y voto directo en los cuerpos colegiados de más alta investidura académica.

El desenvolvimiento de una serie de instrumentos públicos para financiar proyectos específicos de investigación no exime a las Universidades propiamente de investigación de mantener instancias superiores de relevancia jerárquica para representar las necesidades del quehacer científico y tecnológico. En países como los Estados Unidos, donde el financiamiento externo es notoriamente más significativo, las vicepresidencias *ad hoc* cumplen funciones de trascendencia: desde cautelar aspectos que pueden parecer insignificantes, como uniformar la referencia que los investigadores deben hacer respecto al lugar de origen de las publicaciones que originan (asunto que en el país no ha sido cuidado adecuadamente)[229] hasta preocuparse de asuntos claramente fundamentales, como la evaluación de los costos indirectos y el *lobby* que se requiere para que las instancias públicas y privadas que conforman la malla que sustenta a la actividad investigativa, consideren el financiamiento de esta.

Sumariamente, la adopción de un perfil universitario comprometido con la investigación implica prioridades y responsabilidades administrativas de complejidad que demandan una autoridad calificada en investigación, directamente vinculada a la rectoría y que participe en las decisiones de política superior del gobierno de la corporación.

Las políticas públicas y la Universidad de investigación

Las Universidades como estructuras sociales no pueden sino respirar la misma atmósfera pública que oxigena al país como un todo. Consecuentemente, cuando el aire se enrarece su integridad se resquebraja. No obstante, por constituir el sitio social de la verdad, logran sobrevivir. Mas, si, amén de los altos y bajos que el entorno político-social experimenta, se carece de políticas públicas que procuren relaciones adecuadas entre el Estado y las Universidades, emergen desconfianzas mutuas y la sociedad toda pierde la oportunidad de crecer. Es por ello sustantivo adoptar un modelo de relaciones[230] que satisfaga los requerimientos de las partes involucradas en la suerte de contrato social que el pacto público impone. Los derechos y obligaciones deben precisarse recíprocamente. ¿De qué otro modo puede verificarse el cumplimiento de los compromisos que en forma tan *sui generis* colectivamente se contrae?

Reitero que sin voluntad política, lo anterior se reduce a un ejercicio intelectual de escaso sentido. Los poderes ejecutivo y legislativo deben permanentemente diseñar e implementar políticas y acciones coherentes para las Universidades y para el desarrollo científico y tecnológico, en tanto se trata de un sector que vive la dinámica que impone el vertiginoso avance del conocimiento. Lamentablemente, los incentivos para que las universidades asuman una identidad clara han sido escasos, oscilantes y en ocasiones perversos.[231]

Para que puedan subsistir Universidades de investigación es menester adecuar políticas públicas que reconozcan efectivamente la trascendencia de estas. En países con mayor tradición en ciencia y tecnología se entiende, por ejemplo, la necesidad de otorgar aportes significativos para que las Universidades respondan a los costos indirectos de la investigación. Como acota *Mervis*,[232] "la recuperación de los costos indirectos es crucial para los académicos que investigan: si las Universidades demandan una contribución muy elevada del proyecto para respaldar el costo de la administración, pudieran -en un sistema competitivo- tener desventajas frente a investigadores de otras Universidades;

por otra parte, si una Casa de Altos Estudios no le cobrara al gobierno lo suficiente, difícilmente proveerá el personal, equipamiento, espacio y gestión administrativa para sostener el trabajo de un investigador que obtiene subsidio federal." Y, claro, en países como los Estados Unidos las agencias de gobierno dedican -dado el alto rendimiento que ello tiene- sobre el 60% de los recursos en financiar *grants* individuales y no institucionales. En breve, se diseñan y aplican políticas realistas, bien articuladas, estables, transparentes y eficientes, desvinculadas de las contingencias políticas, a través de las cuales, puede efectivamente desarrollarse el modo de Universidad de investigación.

La Universidad de investigación difícilmente puede existir sin que su misión sea cabalmente comprendida en los poderes públicos. Lo mismo ocurre con la posibilidad de desarrollar la ciencia y la tecnología. Un examen justo del rendimiento en investigación científica universitaria debe, pues, confrontarse con la realidad en que se ha desenvuelto.

CAPITULO 6

CONSIDERACIONES FINALES

Aún cuando, a través de la lectura de los capítulos que he desarrollado para acometer el examen de lo que acontece con la investigación científica en la Universidad chilena, pudiera entenderse que éste desembocaría inevitablemente en una serie de conclusiones y propuestas perfectamente ordenadas, intuyo que ello ameritaría la necesidad de una discusión más amplia y un debate profundo con muchos académicos experimentados en la materia y cuyo aporte podría ser sustantivo. Digo profundo, no prolongado. No me parece que los tiempos estén para perderlos. Ni antes, ni ahora. Pero en verdad, más ahora, que presiento que de algún modo a la Universidad le está escaseando

Que la institución universitaria sufre una devaluación de su imagen, qué duda cabe. Si ésta incluso la afecta por dentro. No obstante la responsabilidad que le compete por ser justamente el lugar social de la verdad, no puede por sí y ante sí dar cuenta de todos los males que la aquejan. En general, se le reconoce muy poco en proporción a lo que entrega. Olvida el país que el techo intelectual del que disfruta ha brotado justamente del quehacer

académico de sus Casas de Altos Estudios. Que el capital humano que mueve la economía, que prolonga la vida media de sus habitantes, que tiene la mayor incumbencia en la solución de los urgentes problemas sociales proviene precisamente de las Universidades. Tampoco aprecia con facilidad que casi toda la investigación científica y tecnológica ha estado ocurriendo en las instituciones universitarias merced a la inteligencia, mística y tenacidad de un grupo de investigadores que, dejando las permanentes tentaciones que proceden desde el extranjero, se han comprometido con el fortalecimiento del conocimiento que Chile requiere. Con todo, los tiempos cambian y el mundo avanza ofreciendo posibilidades de progreso insospechadas. Lo mismo acontece en el país que ha asumido las virtudes y defectos de la globalización que caracteriza nuestra era.

El pacto debe renovarse a la brevedad. Las reglas del juego establecerse con claridad. Los claustros asumir la imperiosa necesidad de contribuir a delinear los compromisos de su Universidad, conscientes de que, si ellos no surgen de la reflexión que emana de una comunidad jerarquizada acorde a las auténticas capacidades intelectuales, sólo se estará ofreciendo un remedo de solución. Que la Universidad es multidiversa es cierto. Eso no lo voy a cambiar yo, ni nadie. Pero tampoco nadie puede cambiar el hecho de que, cualquiera sea el modo que la Universidad multidiversa tenga para expresarse, obliga antes que nada a la calidad, a la excelencia. Sospecho que este aspecto esencial de la naturaleza de la institución universitaria es responsable de la pasión que yo, como muchos otros, siento por ella.

La hora presente reclama un modelo de relación entre el Estado, la sociedad y la Universidad que considere debidamente los diversos modos de Universidad que de hecho coexisten. Por cierto, también es necesario que la pasión que pueda sentirse por un ideal de Universidad única no empañe nuestra visión de lo que constituye el óptimo realizable en una sociedad de masas. Claro está, al momento de pensar sobre la Universidad, su naturaleza y su sentido, más vale plantearse a través de convicciones intelectuales que de pasiones. Y afortunadamente, contamos en el país con muchos estudiosos que, amén de la pasión que revela su condición de personas humanas, por la solidez de su magisterio intelectual y moral, comprenden las restricciones que impo-

ne una sociedad de masas, que obliga a la coexistencia de varios modos de Universidad en el ámbito de la concepción de la Universidad multidiversa.

Se sabe que al tiempo que crece la capacidad científica y económica de un país, la competencia tecnológica se acrecienta. La Universidad se enfrenta, pues, a distintos requerimientos. Para que sea factible la existencia de Universidades que respondan genuinamente a la necesidad permanente de cultivar nuevo conocimiento, y por este medio moldear inteligencias compenetradas con los saberes de punta, es menester plantearse estrategias realistas, que asuman las limitaciones que brotan en una sociedad de masas y que den cuenta de las necesidades de competencia en un mundo que adopta en forma creciente los condicionantes propios de la sociedad postindustrial.

Sostengo que en Chile debemos admitir la coexistencia de diversos modos de Universidad. Me he referido en parte a la Universidad preeminentemente docente y, ciertamente, por corresponder a la razón misma de este escrito, a la Universidad de investigación. Si alguien ha entendido que representan dos polos opuestos y sin nexo alguno, quiere decir que me he expresado muy mal. La naturaleza propia del ser Universidad impide la autolimitación o exclusividad en el contexto de la idea que sustenta su existencia. Aún más, si de verdad se trata de Universidades, sus distintas expresiones mantienen características esenciales que las vinculan recíprocamente.

Mantengo la noción de que, en términos prácticos, -incluso en los países que cuentan con recursos económicos de importancia- muy pocas universidades pueden aspirar a ofrecer la **calidad** que la sociedad de masas espera de ellas, cubriendo el pregrado a lo amplio de todas las disciplinas del saber, cobijando a escuelas profesionales que exigen diversos órdenes de complejidad, formando a un contingente convincente de doctorados, haciendo investigación científica y tecnológica cuantitativa y cualitativamente relevantes, y respondiendo a presiones para vincularse al sector productivo con el objeto de desencadenar avances en la producción y venta de bienes y servicios específicos.

Es posible que una que otra pueda.-no sin dificultad- expresarse de modo tan multidiverso. No obstante, para que países como los nuestros puedan consolidar una tradición cien-

tífico-tecnológica y de postgrado -que es urgente- mi propuesta sugiere que, en términos prácticos, algunas universidades asuman el compromiso de conducirse como genuinas Universidades de investigación.

Pero, claro, para que las partes puedan cumplir sus compromisos, el Estado debe hacer lo suyo: reconocer los distintos modos de ser Universidad y establecer políticas públicas que comprendan las particularidades que cada tipo de institución encierra; evaluar objetivamente la calidad y rendimiento; consolidar acciones que resguarden la competencia de la docencia tanto de tercer como de cuarto ciclo; en breve, políticas que puedan discernir lo sustantivo de la docencia de pregrado y postgrado, y comprometerse con su desenvolvimiento. Asimismo, debe distinguir en el sistema científico y tecnológico lo que es responsabilidad de la Universidad de investigación, generando acciones que la fortalezcan y evitando incentivos perversos que terminan distrayéndola de su cometido, e incluso desnaturalizandola.

La contribución del sector privado a la tarea universitaria y a la investigación científica y tecnológica en la academia, más que un complemento, ha demostrado ser un constituyente eficaz del sistema como un todo. Ciertamente, su acción debe estar debidamente articulada con las políticas públicas y responder a las exigencias cualitativas que impone la esencia del quehacer en la Universidad.

No corresponde que me extienda sobre cómo percibo el diseño de políticas públicas para el desarrollo científico-tecnológico del país y para sostener la Universidad de investigación que forma parte del sistema científico de competencia en todo país avanzado. Creo, sin embargo, conveniente insistir en que cualquier propuesta debe surgir del conocimiento adecuado de la realidad con que se parte. También, del análisis de las estrategias que se han utilizado en contextos que exhiben las características y dinámica socio-cultural de nuestro país. Ello amerita competencia y experiencia. Claridad de objetivos y voluntad política. Al respecto, deben pronunciarse los poderes ejecutivo y legislativo. Sin demoras. Sin improvisaciones.

En tanto lo anterior no ocurra, será difícil arremeter con renovados bríos la investigación universitaria en Chile y deberemos conformarnos con la eficiente productividad de un puñado

de científicos y tecnólogos que nos regalan cuantiosos y útiles conocimientos en medio de un clima que provee escaso sustento e incentivos y que sólo en ocasiones reconoce el mérito de su aporte.

La investigación universitaria en Chile constituye un hecho real. Empero, ocurre en forma significativa sólo en algunas corporaciones. He tratado de perfilarlas y dimensionar cuantitativa y cualitativamente su contribución en el marco de reflexiones críticas que nutran un debate serio en instantes en que nadie duda que es justamente el cultivo del conocimiento de punta el instrumento más preciado para compartir los beneficios del progreso en un mundo globalizado.

corporación de promoción universitaria

BIBLIOGRAFIA

A Classification of Institutions of Higher Education. 1987 Edition. The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching. Princeton, 1987, pp. 7-8.

Abbott Alison. "Germany plans university reform" *Nature* 357: 618, 1992.

Alewell, K. Criteria for Performance Profiles of Departments and Universities. *Scientometrics,* 19:337-347, 1990.

Allende, Jorge. "Los Postgrados en Chile: Limitaciones y Perspectivas". *Documento de Trabajo Nº41/91*, Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1991.

Allende, Jorge. "Política de Ciencia y Tecnología" *El Mercurio* 8 de Marzo de 1991, pp. A-2

Anderson, Alun. Science in Europe. European Unity, Inch by Centimeter. *Science* 253:458-460, 1992.

Anuario Estadístico. Consejo de Rectores de Universidades Chilenas. Santiago de Chile. 1989.

Arriagada Patricio. *Financiamiento de la Educación Superior en Chile.* FLACSO, Santiago de Chile, 1989.

Baltra Montaner, Lidia. *Nace una Universidad.* Talleres Gráficos Corporación Ltda. Santiago de Chile.

Braun, T., Glänzel, W., Schubert, A. One more version of the facts and figures on publication output and relative citation impact in the life sciences and chemistry, 1978-1980. *Scientometrics* 11:127-140, 1987.

Braun, T., Glänzel, W., Schubert, A. One more version of the facts and figures on publication output and relative citation impact in physics and mathematics, 1978-1980. *Scientometrics* 12:3-16, 1987.

Braun, T., Glänzel, W., Schubert, A. The newest version of the facts and figures on publication output and relative citation impact in the life sciences and chemistry, 1981-1985. *Scientometrics* 14:3-15, 1988.

Braun, T., Glänzel, W., Schubert, A. The newest version of

the facts and figures on publication output and relative citation impact in physic, engineering and mathematics, 1981-1985. *Scientometrics* 14:365-382, 1988.

Braun, T., Glänzel, W., Schubert, A. *Scientometric Indicators. A 32-Country Comparative Evaluation of Publishing Performance and Citation Impact.* World Scientific Publ. Co. Singapore, 1985.

Braun, T., Schubert, A. Scientometric versus socio-economic indicators. Scatter plots for 51 countries. 1978-1980. *Scientometrics* 13:3-9, 1988.

Brubacher, John S. and Rudy, Willis. *Higher Education in Transition. An American History: 1636-1956.* Harper & Brothers Publishers, New York. 1958.

Brunner José Joaquín. *Educación Superior en América Latina: Cambios y Desafíos.* Fondo de Cultura Económica. Santiago de Chile. 1990.

Brunner, José Joaquín *Informe sobre la Educación Superior en Chile.* FLACSO, 1986.

Brunner, José Joaquín. " Los problemas de la Educación Superior en Chile y su Futuro." *Material de Discusión, Programa* FLACSO Nº86. 1986. Santiago de Chile.

Brunner, José Joaquín. "Las Funciones de la Universidad: de la retórica a la práctica". *Material de Discusión,* FLACSO, Nº82, 1986. Brunner, José Joaquín. en "Ley sobre Educación Superior." *El Mercurio.* 31 de Octubre de 1992. p. A-2.

Cañas Cruchaga Raul y Reich Alberz Ricardo. *La Administración de la Actividad Científica y Tecnológica en la Universidad.* CINDA. Santiago de Chile. 1980.

Cañas, Raul. Las Ciencias Agropecuarias en Chile. en *Una Visión de la Comunidad Científica Nacional.* Academia de Ciencias, Instituto de Chile. Corporación de Promoción Universitaria CPU. 1981. pp. 227-262.

Charles Handy. *The Age of Unreason,* Harvard Business School Press, Boston, 1989.

Cohen , I. Bernard. *Some Early Tools of American Science,* Harvard University Press, Cambridge, 1950.

Cole, S. Citations and the evaluation of individual scientists. *TIBS,* 14:9-13, 1989.

Coles Peter. Moving Mountains for French Research. *Science* 252:1485-1487, 1991.

Cori Osvaldo. "Investigación Básica y Enseñanza Universitaria" en *Las Ciencias Naturales en Chile: Visión Crítica y Perspectivas.* (Osvaldo Cori ed.) Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1976, pp. 85-87

Courtillot Vincent. French Educational Reform. *Science* 253:495, 1991.

Courtillot Vincent. Higher Education in Europe: The French Example. *Science* 256: 479-480, 1992.

Croxatto, Héctor. "Una visión humanista de las ciencias naturales" en *Juan Gómez Millas (1900-1987) El Legado de un Humanista.* (Luis Oyarzun, editor; Viterbo Apablaza, Coordinador) Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile. 1988.

Croxatto, Héctor R. "Las Ciencias Biológicas en Chile" en *Una visión de la comunidad científica nacional.* Academia de Ciencias, Instituto de Chile-Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago 1982. pp. 86-87

Cueto,M. The Rockefeller Foundation's Medical Policy and Scientific Research in Latin America: The Case of Physiology. *Social Studies of Science* 1990, 20: 229-254

D.S. Nº1111 de 1980 modificado por D.S. Nº49 de 1986.

De Meis L., Longo, P.H. The training of Brazilian biochemists in Brazil and developed countries. Costs and benefits. *Biochemical Education* 18:182-188, 1990.

Dellacasa, Enrique., Guell, Alvaro. Evolución del Financiamiento entre los Años 1965 y 1988 de los Institutos de Investigación y Desarrollo no Universitarios, creados por el Estado. *Arch. Biol. Med. Exp.* 1990, 23: 65-75

Dellacasa, Enrique., Guell, Alvaro. Gasto chileno en investigación y desarrollo experimental, período 1965-1988. Una realidad para analizar. *Arch. Med. vet.* **22:** 23-33, 1990.

Denifle et Chatelain. *Chartularium Universitatis Parisiensis.* Paris, 1889. Tomo I. p.590

Deutch John. The Foreign Policy of U.S. Universities. *Science* 253: 492, 1991.

Diario Oficial el 27 de Octubre de 1981.

Díaz, G. El Desarrollo Científico y Tecnológico Chileno en los Ultimos 20 Años. *UNFACH* 21:, 9-14, 1989.

Dilmus, D. James. Acumulación y uso de la capacidad

tecnológica interna del Tercer Mundo. *Comercio Exterior*, 38: 1095-1101, 1988.

Directorio de Fuentes de Cooperación Internacional CINDA, Santiago de Chile, 1990.

Doigs, Alfred R. Jr. "The University as Quality"en *MIT: Shaping the Future.* (Kenneth R. Manning, ed), The MIT Press, Cambridge, 1991, pp. 74-70.

Editorial, *Panorama Científico*, CONICYT, 1990, Vol. 5, Nº 8-9 pp.1-2.

Einstein Albert. " Educación y pensamiento independiente" en *Mis Ideas y Opiniones* (Antoni Bosh, editor), Barcelona, 1981 p.58.

El Desarrollo Científico y Tecnológico en Chile. Un Análisis Cualitativo 1965-85. Academia de Ciencias del Instituto de Chile, Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1987.

Encyclopaedia Britannica. Enciclopaedia Britannica, Inc.. Chicago. 1961. Vol. 22. p. 874

Escudey Mauricio. "El caso del postgrado en química." en Letelier Mario *Los Estudios de Postgrado y el Desarrollo Universitario en Chile.* Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1992.

Fichte, Juan Teófilo. "Plan Razonado para Erigir en Berlín un Establecimiento de Enseñanza Superior que esté en Conexión Adecuada con una Academia de Ciencias." en *La Idea de la Universidad en Alemania*, Editorial Sudamericana, Buenos Aires, 1959.

Financiamiento de la Educación Superior. (Carla Lehman, ed.). Colección Foro de la Educación Superior. CEP. Santiago de Chile 1990.

Frame, J.D. Mainstream Research in Latin America and the Caribbean. *Interciencia* 2: 143-147, 1976.

Galdames Francisco. *La Universidad de Chile. 1843-1934.*

García Robles. Alfonso en *La Sorbona. Ayer y Hoy*. Ediciones Universidad Autónoma de México. 1943.

Geiger, Roger L. "La Investigación Académica en los Estados Unidos:Tendencias Actuales y estructuras Permanentes" en *Tendencias de la Educación Superior. Elementos para un Análisis Prospectivo*. Corporación de Promoción Universitaria CPU, San-

tiago de Chile, 1990. pp.. 135-154.

Gil, Lionel. *Alternativas Científicas para el desarrollo tecnológico en Chile. Antecedentes para la definición de áreas prioritarias.* Fundación Andes, Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 1990.

Haskins, Charles Homer. *The Rise of Universities,* Brown University, The Colver Lectures. Henry Holt and Co. 1923.

Herbstaedt, E., Ureta, T. Revistas chilenas de Biología. Una súplica por menor cantidad y mejor calidad. *Arch. Biol. Med. Exper.* 13: 185-193, 1980.

Illanes, J.P., Vicuña, R. Tamaño y Proyección de la Ciencia chilena. *Realidad* Nº 37, 29-38, 1982.

Indicadores Cientificos y Tecnologicos. Informe 1990. *Serie Estudios* Nº22, CONICYT. Santiago de Chile, 1990. pp. 65-72.

Jaspers, Karl. "La Idea de la Universidad" en *La Idea de la Universidad en Alemania,* Editorial Sudamericana, Buenos Aires, 1959. pp. 391-524.

Jiménez Rueda, Julio. *Historia Jurídica de la Universidad de México.* Ediciones del IV Centenario de la Universidad Nacional. Facultad de Filosofía y Letras. México. 1955.

Juan Gómez Millas (1900-1987) El Legado de un Humanista.(Luis Oyarzun, editor; Viterbo Apablaza, Coordinador) Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile. 1988.

Kerr, Clark. *The uses of the University* Harper & Row, New York, 1966.

Krauskopf Manuel. "Educación y Formación de Investigadores" *El Mercurio* 6 de Octbre de 1992. p. A-2.

Krauskopf, Manuel., Prat, Ana María. Visión de la Investigación en Chile a través de algunos Indicadores Epistemométricos. *Arch. Biol. Med. Exp.*23:51-64, 1990.

Krauskopf, Manuel., Pessot, Rafael. Actividad científica en Chile. Publicaciones registradas durante el período 1980-1982. *Arch. Biol. Med. Exp.* 16:17-27, 1983.

Krauskopf, Manuel., Pessot, Rafael. Estudio preliminar sobre publicaciones y productividad científica en Chile. *Arch. Biol. Med. Exp.*13:195-208, 1980.

Krauskopf, Manuel., Pessot, Rafael. ¿Hacia dónde va la ciencia en Chile? Análisis de la actividad presente. *Arch. Biol.*

*Med. Exp.*18:225-239, 1985.

Krauskopf, Manuel., Pessot, Rafael. Ciencia y Universidad. Ambas requieren mayor atención. *Arch. Biol. Med. Exp.*20: 283-294. 1987.

Krauskopf, Manuel., Pessot, Rafael., Vicuña, Rafael. Science in Latin America. How Much and Along what Lines? *Scientometrics* 10:199-206, 1986.

Krauskopf, Manuel. Desarrollo de la Investigación Química en Chile. Indicadores Epistemométricos. *Bol. Soc. Chil. Quim.* 33: 157-162, 1988.

Krauskopf, Manuel. Divulgación Científica (Carta). *El Mercurio,* 17 de Enero de 1992, p. A-2.

Krauskopf, Manuel. Editorial. *Panorama Científico* 1990, Vol. 5, Nº1-3, 1990.

Krauskopf, Manuel "Elementos para el análisis del desarrollo científico en Chile" Colección Foro de Educación Superior, CEP,. Santiago de Chile. *en prensa.*

Krauskopf, Manuel. Indicadores Epistemométricos que Perfilan la Productividad Científica en América Latina. Realidades y Desafíos. en *La Biología como instrumento de desarrollo para América Latina* (Jorge E. Allende, ed.) RELAB. Editorial Universitaria, Santiago de Chile. 1990.

Krebs Hans. "Comments on the Productivity of Scientists." en *Reflections on Biochemistry K* (A. Kornberg,. B. L. Horecker., L. Cornudella y J. Oró, eds). Pergamon Press, Oxford. 1976.

Krebs, Ricardo. Notas sobre la investigación científica y tecnológica en Chile. *Razones* Nº1, 1986 p.32.

Krebs, Ricardo. Tradición y Tarea, en *Juan Gomez Millas (1900-1987). El Legado de un Humanista.* CPU. Santiago de Chile, 1988. pp. 41.

Larraín Fernández, Hernán. "Contra la Corriente".*El Mercurio,* 6 de Agosto de 1991, pp. A-3

Las Universidades en Gran Bretaña, Reference Division, Central Office of Information, Londres. 1973. p.4.

Lavados, Iván. "Cooperación internacional y actividad científica y tecnológica" en *Financiamiento y gestión de la actividad de investigación y desarrollo en Chile.*" CINDA, Santiago de Chile, 1987, pp. 259-268.

Lavados, Jaime. *Reflexiones sobre Ciencia, Universidad y*

Sociedad, Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1990.

Lavados, Jaime. Cambios en la Universidad de Chile. *El Mercurio*, 13 de Agosto de 1989. p. A-2.

Lehmann, Carla. "Antecedentes y tendencias en el sistema de financiamiento de la Educación Superior chilena" en *Financiamiento de la Educación Superior: Antecedentes y Desafíos*. (Carla Lehmann, ed.). Colección Foro de Educación Superior. CEP, Santiago de Chile, 1990. p.33.

Lemaitre, María José y Lavados, Iván. "Cambio y Diversidad en la Educación Superior." en *La Educación Superior en Chile. Riesgos y Oportunidades en los '80.* (M. J. Lemaitre, I. Lavados, eds.) Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1985, pp. 9-17.

Letelier Mario. *Los Estudios de Postgrado y el Desarrollo Universitario en Chile*, Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1992.

Lolas Stepke, Fernando. "Ciencia y Política" *El Mercurio* 15 de Marzo de 1992, p. A-2.

Lorca Auger, Carlos. "Los Estudios de Postgrado y el Desarrollo Universitario en Chile" en *Discurso de presentación del libro Los Estudios de Postgrado y el Desarrollo Universitario en Chile*, realizado en la Sala Domeyko de la Universidad de Chile el 29 de Julio de 1992. *Documento.*

MacRoberts, MM., Mac Roberts, B.R. Citation analysis and the science policy arena. *TIBS*, 14: 8-12, 1989.

Martens, Patricio. "La Física en Chile" en *Una visión de la comunidad científica nacional.* Academia de Ciencias, Instituto de Chile-Corporación de promoción universitaria CPU, Santiago 1982. p. 29

Martínez Bonati, Felix. *La situación Universitaria.* Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 1965.

Martínez,C. "Recursos internacionales para la investigación y desarrollo en la Universidad" en *Financiamiento y gestión de la actividad de investigación y desarrollo en Chile.*" CINDA, Santiago de Chile, 1987, pp. 271-305.

Martins, G.M., Queiroz, R. O perfil do pesquisador brasileiro. *Revista Brasileira de Tecnologia* 18: 38-46, 1987.

Meneghini Rogério. Performance of Brazilian scientists with

previous Ph.D. training in Brazil and in developed countries. The case of chemists. *Ciencia e Cultura* 43: 343-346, 1991.

Mervis Jeffrey. University Officials Struggle To Find True Price of Science. *The Scientist* 6:1-8, 1992.

Millas Jorge. "La Universidad y su reforma" en *Idea y Defensa de la Universidad*, Editorial del Pacífico-Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1981, pp. 23-37.

Millas Jorge. "Problemas fundamentales de la Universidad contemporánea" en *Idea y Defensa de la Universidad*, Editorial del Pacífico-Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1981, pp. 113-136.

Millas, Jorge. "La Ciencia en una Cultura del Hastío" en *El Rol de la Ciencia en el Desarrollo* (Ataliva Amengual-Jaime Lavados, eds.) Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1978, p. 41.

Millas, Jorge. "Misión de la Universidad frente a las ciencias y a las artes" en *Idea y Defensa de la Universidad.*. Editorial del Pacífico-Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1981.

Molina, Enrique. *Discursos Universitarios*, Editorial Nascimento, Santiago de Chile, 1945. pp. 24.

Moravcsik, M.J. ¿Cómo evaluar la ciencia y a los científicos? *Rev. Esp. Doc. Cient.*, 12:313-325, 1989.

Murcia, C., Montenegro, S. "Fondos externos de financiamiento de las actividades de investigación y desarrollo." en *Financiamiento y gestión de la actividad de investigación y desarrollo en Chile*, CINDA, Santiago de Chile, 1987, pp. 239-253.

New Directions for US.- Latin American Cooperation on Science and Technology. Final Report Prepared for National Science Foundation, National Aeronautic and Space Administration, and department of Energy, Washington. D.C. SRI International, Washington. D.C. 1988.

Ortega y Gasset, José. "Misión de la Universidad" en *el Libro de las Misiones*" Espasa-Calpe S.A., Décima edición, Madrid. 1984.

Pacheco Gomez, Máximo. *La Universidad de Chile*. Editorial Jurídica, Santiago de Chile, 1953.

Paz, Octavio. " José Ortega y Gasset.: El cómo y el para qué."

en *Hombres en su Siglo*. Biblioteca de Bolsillo, Buenos Aires, 1990. pp. 97-110.

Pizarro, Marino. "La descentralización universitaria: Los Colegios Regionales" en *Juan Gómez Millas (1900-1987) El Legado de un Humanista*. (Luis Oyarzun, editor; Viterbo Apablaza, Coordinador), *op. cit.*,pp. 147-160.

Políticas y Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico chileno. Organización de Estados Americanos-Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1989, pp. 14.

Price, D. De Solla. *Little Science, Big Science*. Columbia University Press, New York. 1963.

Financiamiento y gestión de la Actividad de Investigación y Desarrollo en Chile. "Programa de Cooperación Técnica del PNUD (1987-1991): Una forma de colaboración internacional para el desarrollo científico y tecnológico nacional." CINDA. Colección Gestión Universitaria. Santiago de Chile. 1987. pp.333.

Progreso Económico y Social en América Latina, Informe 1988. Tema Especial: Ciencia y Tecnología. Banco Interamericano de Desarrollo. Washington, D.C. 1988. pp.106-109.

Rating University R&D. *Science*, 253:1485, 1992.

Recabarren Jorge. "Proyectos y Programas de Investigación con Recursos Propios: El caso de la Universidad de Chile. " en *Financiamiento y gestión de la Actividad de Investigación y Desarrollo en Chile*, CINDA, Santiago de Chile. 1987. pp. 139-148.

Rosovsky Henry. *The University. An Owners Manual.* W.W. Norton & Co. Inc. New York, 1990.

Saavedra, F., Vergara, P. "Recursos humanos en investigación científica y tecnológica y su participación en FONDECYT. Serie Estudios, *CONICYT*. Nº21, 1989.

Saavedra, Francisco., Mackenzie, Mary Rose., Pessot, Rafael., Krauskopf, Manuel. Size and ageing of the scientific community in Chile. *Scientometrics* en prensa

Saavedra, Igor. ""Ciencia y Científicos en la Universidad chilena de Hoy" en *Las Ciencias Naturales en Chile: Visión Crítica y Perspectivas*. (Osvaldo Cori. ed.) Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1976.

Saavedra, Igor. "La formación de científicos y los problemas respecto a su retención en el país: una experiencia personal" en

El Rol de la Ciencia en el Desarrollo" (Ataliva Amengual /Jaime Lavados, eds.) Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1978.

Sánchez, D. "El Sistema Social de la Ciencia" en *Las Ciencias Naturales en Chile: Visión Crítica y Perspectivas.* (Osvaldo Cori. ed.) Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1976.

Scherz García, Luis. "El cogobierno universitario: algunos antecedentes histórico-sociológicos para una discusión reflexiva del tema" en *Formas de Gobierno en la Educación Superior: Nuevas Perspectivas.* (Cristian Cox, ed.). Colección Foro de la Educación Superior. FLACSO. Santiago de Chile. 1990. pp. 186-192.

Scherz García, Luis "La realidad de la universidad latinoamericana" en *La Universidad en Tiempos de Cambio*" Editorial del Pacífico, S.A. 1965. pp. 95-107.

Schubert, A., Braun, T. "Three Scientometric Etudes on Developing Countries as Tribute to Michael Moravcsik." en *Les Indicateurs de Science pour les Pays en Développement.* (Rigas Arvanitis et Jacques Gaillard, eds). ORSTOM Editions, Paris, 1992. pp. 49-64.

Schubert, A., Glänzel, W., Braun, T. World Flash on Basic Research. Scientometric Datafiles. A Comprehensive Set of Indicators on 2649 Journals and 96 Countries in All Major Science Fields and Subfields 1981-1985. *Scientometrics* 16: 3-478, 1989.

Schubert, A., Telcs, A. Publication Potential-An Indicator of Scientific Strength for Cross-National Comparisons. *Scientometrics,* 9:231-238, 1986.

Small, H. The significance of bibliographic references. *Scientometrics* 12:339-341, 1987.

The Chronicle of Higher Education. Almanac. 26 de Agosto de 1992. pp. 37.

The Scientist, 6:8, 1992.

Turner, Frederick. Diseño de una Academia Nueva. *Facetas* 3:65-69, 1987.

Una visión de la comunidad científica nacional. Las actividades de investigación y desarrollo en Chile. Academia de Ciencias, Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1982.

Urzúa, Jorge . "Credibilidad de Fondecyt" *El Mercurio*, 8 de Mayo de 1992, p. A-2.

Vessuri, H.M.C. La Revista Científica Periférica. El Caso de *Acta Científica Venezolana. Interciencia.* 12:124-134, 1987.

Vest, Charles M. "Inaugural Address, May 10, 1991" en *MIT: Shaping the Future.* (Kenneth R. Manning, ed), The MIT Press, Cambridge, 1991, pp. 187-200.

Vial Larraín, Juan de Dios. "Idea de la Universidad" en *La Universidad en Tiempos de Cambio.* Editorial del Pacífico, S.A. 1965. p. 7.

von Humboldt, Guillermo, "Sobre la organización interna y externa de los establecimientos científicos superiores en Berlín" en *La Idea de la Universidad en Alemania*, Editorial Sudamericana, Buenos Aires, 1959.

Wolfendale, A.W. Virtues of small universities. *Nature* 357: 622, 1992.

corporación de promoción universitaria

REFERENCIAS

REFERENCIAS DEL CAPITULO 1

[1] Charles Homer Haskins. *The Rise of Universities.*, Brown University, The Colver Lectures. Henry Holt and Co. 1923

[2] *Las Universidades en Gran Bretaña*, Reference Division, Central Office of Information, Londres. 1973. p.4.

[3] *ibid.*, p.4

[4] Charles Homer Haaskins. *op. cit.*, p. 70.

[5] Alfonso García Robles. *La Sorbona. Ayer y Hoy.* Ediciones Universidad Autónoma de México. 1943. p. 35.

[6] Gréard Octave. *Nos adieux a la Vieille Sorbonne.* Paris, 1893. p.19. citado en Alfonso García Robles. *op. cit.*, p. 35.

[7] Denifle et Chatelain, *Chartulariom Universitatis Parisiensis.* Paris, 1889. Tomo I. p.590 citado en *ibid.*, p.36.

[8] Véase el Capítulo *Antecedentes Históricos* en Brunner, José Joaquín, *Educación Superior en América Latina: Cambios y Desafíos.* Fondo de Cultura Económica, Santiago de Chile, 1990, pp. 13-70. En este capítulo J.J. Brunner hace un sucinto y excelente recuento de los aspectos históricos que constituyeron la antesala de los actuales sistemas de educación superior con especial referencia a América Latina.

[9] *ibid*, p.18

[10] Julio Jiménez Rueda. *Historia Jurídica de la Universidad de México.* Ediciones del IV Centenario de la Universidad Nacional. Facultad de Filosofía y Letras. México. 1955. p.14

[11] *Encyclopaedia Britannica.* Encyclopaedia Britannica, Inc.. Chicago. 1961. Vol. 22 p.874

[12] John S Brubacher. and Willis Rudy., *Higher Education in Transition. An American History: 1636-1956.* Harper & Brothers Publishers, New York. 1958. p.21. El capítulo *Beginings* contiene un magnífico recuento histórico del comienzo de las universidades en Estados Unidos.

[13] Alfonso García Robles., *op. cit.*, p. 79

[14] *ibid.*, p.80

[15] Louis Madelin. *Napoleon*, Paris, 1935, p. 363 citado en *ibid.*, p.82.

[16] Julio Jiménez Rueda. *op. cit.*, pp. 179-181.

[17] Alfonso García Robles. *op. cit.*, p. 82

[18] Ricardo Krebs. Tradición y Tarea, en *Juan Gómez Millas (1900-1987). El Legado de un Humanista.* CPU. Santiago de Chile, 1988. p. 41

[19] Ferdinand Lot. *L'Enseignement Supérieur en France.* Paris, 1892, p. 5 citado en Alfonso García Robles. *op. cit.*, p. 84

[20] Juan Teófilo Fichte. "Plan Razonado para Erigir en Berlín un Establecimiento de Enseñanza Superior que esté en conexión adecuada con una Academia de Ciencias." en *La Idea de la Universidad en Alemania.* Editorial

Sudamericana, Buenos Aires, 1959. p. 18

[21] *ibid.*,

[22] Ricardo Krebs. *op. cit.*, p. 42

[23] Jaspers, Karl. "La Idea de la Universidad" en *La Idea de la Universidad en Alemania*, Editorial Sudamericana, Buenos Aires, 1959. pp. 391-524

[24] *ibid.*,p. 394

[25] John S. Brubacher and Willis Rudy. *op. cit.*, pp. 17-18.

[26] Bernard I. Cohen. *Some Early Tools of American Science*. Harvard University Press, Cambridge, 1950 citado en *ibid.*,. p.18.

[27] José Joaquín Brunner. *Educación Superior en América Latina: Cambios y Desafíos*.Fondo de Cultura Económica, Santiago de Chile, 1990, pp.13-70

[28] Guillermo von Humboldt. "Sobre la organización interna y externa de los establecimientos científicos superiores en Berlín" en *La Idea de la Universidad en Alemania*, Editorial Sudamericana, Buenos Aires, 1959. p. 210

[29] Luis Scherz García. "El cogobierno universitario: algunos antecedentes histórico-sociológicos para una discusión reflexiva del tema" en *Formas de Gobierno en la Educación Superior: Nuevas Perspectivas*. (Cristián Cox, ed.). Colección Foro de la Educación Superior. FLACSO. Santiago de Chile. 1990. pp. 186-192

[30] Octavio Paz. " José Ortega y Gasset.: El cómo y el para qué." en *Hombres en su Siglo*. Biblioteca de Bolsillo, Buenos Aires, 1990. pp. 97-110. En este ensayo, Octavio Paz estima algo infiel hablar del pensamiento de Ortega y Gasset. Justifica más el plural, no porque su pensar respecto a distintos tópicos carezca de unidad sino porque se trata de una coherencia rebelde al sistema y que no se puede reducir a un encadenamiento de razones y proposiciones.

[31] José Ortega y Gasset. "Misión de la Universidad" en *el Libro de las Misiones*" Espasa-Calpe S.A., Décima edición, Madrid. 1984. p.82.

[32] *ibid.*, p. 93

[33] *ibid.*, p. 94

[34] *ibid.*, p. 119

[35] *ibid.*, p. 120

[36] *ibid.*, p. 95

[37] Jorge Millas. "Misión de la Universidad frente a las ciencias y a las artes" en *Idea y Defensa de la Universidad.*. CPU. Editorial de Pacífico. Santiago. pp. 99-100.

[38] *ibid.*, p. 107

[39] *ibid.*, p. 111

[40] Francisco Galdames. *La Universidad de Chile. 1843-1934* p.33

[41] Máximo Pacheco Gómez., *La Universidad de Chile*. Editorial Jurídica. Santiago de Chile, 1953, p.49

[42] *ibid.* pp. 49-50

[43] Héctor R. Croxatto. "Las Ciencias Biológicas en Chile" en *Una visión de la comunidad científica nacional*.Academia de Ciencias, Instituto de Chile-Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago 1982. pp. 86-87

[44] Patricio Martens. "La Física en Chile"en *Una visión de la comunidad científica nacional*.Academia de Ciencias, Instituto de Chile-Corporación de

promoción universitaria CPU, Santiago 1982. p. 29

[45] Véase el análisis de Luis Scherz García "La realidad de la universidad latinoamericana" en *La Universidad en Tiempos de Cambio* Editorial del Pacífico, S.A. 1965. pp.95-107

[46] José Joaquín Brunner. 1990. *op. cit.* p.28

[47] Máximo Pacheco Gómez. *op. cit.*, pp.50-53

[48] Ricardo Krebs. "Notas sobre la investigación científica y tecnológica en Chile" *Razones* Nº1, 1986 p.32

[49] José Joaquín Brunner. *Informe sobre la Educación Superior en Chile*, FLACSO, 1986. p.17

[50] Enrique Molina. "Los diez primeros años" en Enrique Molina *Discursos Universitarios*, Editorial Nascimento, Santiago de Chile, 1945. p. 24

[51] *ibid.*, pp.16

[52] véase *Juan Gómez Millas (1900-1987) El Legado de un Humanista.*(Luis Oyarzún, editor; Viterbo Apablaza, Coordinador) Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile. 1988. El libro contiene reflexiones y testimonios sobre la obra del profesor Juan Gómez Millas. La contribución de veinticuatro autores de reconocidos méritos personales, atestigua la trascendencia de las acciones que el maestro impulsa en la Universidad de Chile y también a nivel nacional en pos de un mayor compromiso con la ciencia.

[53] Héctor Croxatto. "Una visión humanista de las ciencias naturales" *ibid.*, p.80.

[54] Jaime Lavados. *Reflexiones sobre Ciencia, Universidad y Sociedad.* Corporación de Promoción Universitaria CPU., Santiago de Chile, 1990 ver "Cambios en la Universidad de Chile" artículo reproducido de uno del autor publicado en El Mercurio, 13 de Agosto de 1989.

[55] Lidia Baltra Montaner. "*Nace una Universidad*" Talleres Gráficos Corporación Ltda. Santiago de Chile. p.34 La autora relata la historia de la fundación de la Universidad Austral de Chile y el pensamiento de su fundador, que desea imprimir a la nueva Universidad, el auténtico legado de Bologna enriquecido con la experiencia de la Universidad de Humboldt.

[56] *ibid.*, pp. 23-24

[57] *ibid.*, p. 107

[58] Marino Pizarro, "La descentralización universitaria: Los Colegios Regionales". en *Juan Gómez Millas (1900-1987) El Legado de un Humanista.* (Luis Oyarzún, editor; Viterbo Apablaza, Coordinador), *op. cit.*,pp. 147-160

[59] John S. Brubacher. and Willis Rudy. *op. cit.*, pp.193-195.

[60] Clark Kerr *The uses of the University* Harper & Row, New York, 1966

[61] Brunner, José Joaquín, 1990. *op.cit.* pp. 68-69

[62] Jorge Millas. "Problemas Fundamentales de la Universidad Contemporánea" en *Idea y Defensa de la Universidad..* CPU. Editorial de Pacífico. Santiago. p. 130 Conferencia dictada originalmente en la Universidad Austral de Chile y ampliamente reelaborada para un foro de CPU celebrado en Agosto de 1980 en Santiago de Chile.

[63] Juan de Dios Vial Larraín. "Idea de la Universidad" en *La Universidad en Tiempos de Cambio*"Editorial del Pacífico, S.A. 1965. p. 7

[64] ver José Joaquín Brunner. "Las Funciones de la Universidad: de la retórica a la práctica". *Material de Discusión*,FLACSO, Nº82, 1986. Se discuten las funciones efectivamente desempeñadas.

[65] María José Lemaitre, Iván Lavados. "Cambio y Diversidad en la Educación Superior" en *La Educación Superior en Chile. Riesgos y Oportunidades en los '80* Lemaitre, M.J., Lavados, I. (Eds) Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1985. pp. 9-17.

[66] Roger L Geige. "La Investigación Académica en los Estados Unidos:Tendencias Actuales y estructuras Permanentes" en *Tendencias de la Educación Superior. Elementos para un Análisis Prospectivo.* Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1990. pp.. 135-154. Contiene un recuento actualizado de las principales características de la función de investigación en las universidades norteamericanas.

REFERENCIAS DEL CAPITULO 2

[67] Diversos aspectos han sido previamente abordados en Manuel Krauskopf. "Elementos para el análisis del desarrollo científico en Chile." Foro de Educación Superior, 1991. Santiago de Chile.

[68] D. Sánchez. "El Sistema Social de la Ciencia" en *Las Ciencias Naturales en Chile: Visión Crítica y Perspectivas.* (Osvaldo Cori. ed) Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1976, pp. 18-33.

[69] Igor Saavedra. "La formación de científicos y los problemas respecto a su retención en el país: una experiencia personal" en *El Rol de la Ciencia en el Desarrollo*" (Ataliva Amengual /Jaime Lavados, eds) Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1978, p..242. El capítulo *Científicos y "Científicos"* contiene reflexiones que no han perdido vigencia. Otros aspectos concernientes a la materia son comentados por Osvaldo Cori en "*Investigación e Investigadores*" en su contribución "Investigación Básica y Enseñanza Universitaria" en *Las Ciencias Naturales en Chile: Visión Crítica y Perspectivas.* (Osvaldo Cori ed) Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1976, pp. 85-87

[70] Igor Saavedra. "Ciencia y Científicos en la Universidad chilena de Hoy" en *Las Ciencias Naturales en Chile: Visión Crítica y Perspectivas.* (Osvaldo Cori. ed). Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1976, p.. 57

[71] Héctor Croxatto. "Las Ciencias Biológicas en Chile" en *Una visión de la comunidad científica nacional.* Academia de Ciencias, Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1982, p. 86

[72] ver *Una visión de la comunidad científica nacional. Las actividades de investigación y desarrollo en Chile.*Academia de Ciencias, Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1982

[73] Jaime Lavados. "Desarrollo Científico y Tecnológico en Chile" en *Reflexiones sobre Ciencia, Universidad y Sociedad*, Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1990, pp. 101-112.

[74] *ibid.*, p. 104

[75] *Políticas y Promoción del Desarrollo Científico y Tecnológico chileno.* Organización de Estados Americanos-Corporación de Promoción Universitaria

CPU, Santiago de Chile, 1989, p.. 14

[76] Enrique Dellacasa., Alvaro Guell. "Evolución del financiamiento entre los años 1965 y 1988 de los institutos de investigación y desarrollo no universitarios, creados por el Estado." *Arch. Biol. Med. Exp.* 1990, 23: 65-75

[77] *ibid.*, p..66

[78] *ibid.*, p..67

[79] ver *El Desarrollo Científico y Tecnológico en Chile. Un Análisis Cualitativo 1965-85.* Academia de Ciencias del Instituto de Chile, Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1987, p..32-33

[80] *ibid.*, p..33 y p.. 91-92

[81] D.S. Nº1111 de 1980 modificado por D.S. Nº49 de 1986.

[82] ver C. Murcia., S. Montenegro., "Fondos externos de financiamiento de las actividades de investigación y desarrollo." en *Financiamiento y gestión de la actividad de investigación y desarrollo en Chile*, CINDA, Santiago de Chile, 1987, p..239-253; una revisión de los más importantes instrumentos de apoyo para la investigación científica y tecnológica durante la década de los '80 se encuentra en Lionel Gil. *"Alternativas Científicas para el desarrollo tecnológico en Chile. Antecedentes para la definición de áreas prioritarias"*. FUNDACION ANDES, Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 1990.

[83] *Directorio de Fuentes de Cooperación Internacional* CINDA, Santiago de Chile, p..173-175

[84] Iván Lavados. "Cooperación internacional y actividad científica y tecnológica" en *Financiamiento y gestión de la actividad de investigación y desarrollo en Chile.*" CINDA, Santiago de Chile, 1987, p.. 259-268.

[85] M. Cueto. "The Rockefeller Foundation's Medical Policy and Scientific Research in Latin America: The Case of Physiology." *Social Studies of Science* 1990, 20: 229-254

[86] C. Martínez. "Recursos internacionales para la investigación y desarrollo en la Universidad" en *Financiamiento y gestión de la actividad de investigación y desarrollo en Chile.*" CINDA, Santiago de Chile, 1987, p.. 271-305

[87] Lionel. Gil. *op. cit.*

[88] Enrique Dellacasa.,Alvaro Guell. *op. cit.*

[89] Jorge Urzúa. "Credibilidad de Fondecyt" *El Mercurio*, 8 de Mayo de 1992, p.. A-2

[90] Hernán Larraín Fernández. "Contra la Corriente." *El Mercurio*, 6 de Agosto de 1991, p. A-3

[91] "Editorial" *Panorama Científico* 1990, Vol. 5, Nº 8-9 p..1-2

[92] Manuel Krauskopf. "Elementos para el análisis del desarrollo científico en Chile" Colección Foro de Educación Superior, CEP,. Santiago de Chile. *en prensa*

[93] Manuel Krauskopf. "Divulgación Científica" *El Mercurio*, 17 de Enero de 1992, p.. A-1

[94] Jorge Millas. "La Ciencia en una Cultura del Hastío" en *El Rol de la Ciencia en el Desarrollo* (Ataliva Amengual-Jaime Lavados, eds) Corpración de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1978, p.. 41

[95] *ibid.*, p.. 42

[96] Manuel Krauskopf. "Editorial" *Panorama Científico* 1990, Vol. 5, Nº1-

3, 1990. En este editorial discuto la necesidad de encontrar espacios para un debate constructivo que incorpore la ciencia en el ejercicio intelectual que determina las acciones de los poderes ejecutivo y legislativo durante el período de transición a la democracia. La posición se hizo llegar directamente a cada uno de los diputados y senadores que asumirían la responsabilidad legislativa. Sólo una pequeña fracción de los parlamentarios dio respuesta a ésta inquietud.

[97] Jorge Allende. "Política de Ciencia y Tecnología." *El Mercurio* 8 de Marzo de 1991, p.. A-2

[98] *ibid.*,

[99] *ibid.*,

[100] Fernando Lolas Stepke. "Ciencia y Política." *El Mercurio* 15 de Marzo de 1992, p.. A-2. El autor expresa su opinión respecto a esta materia: "Tal vez así tuviéramos políticas más originales que los episódicos "fomentos a la ciencia" que se pierden en la ausencia de un "clima" apropiado para que fructifiquen."

[101] Igor Saavedra. "Ciencia y Científicos en la Universidad chilena de Hoy" *op.cit.* pp. 63-64

[102] *ibid.*, p.. 64

[103] Manuel Krauskopf. "Elementos para el análisis del desarrollo científico en Chile" Foro de Educación Superior, 1991. Santiago de Chile. Este aspecto se discute in extenso.

[104] Moravcsik, M.J. ¿Cómo evaluar la ciencia y a los científicos? *Rev. Esp. Doc. Cient.*, 12:313-325, 1989

[105] Manuel Krauskopf. "Desarrollo de la Investigación Química en Chile. Indicadores Epistemométricos." *Bol. Soc. Chil. Quim.* 33: 157-162, 1988. Originalmente se definió el término en ruso (*naukometrija*), en inglés *scientometrics* y en alemán *wissenschaftmetrie*. El Dr. Claudio Wagner, profesor de lingüística de la Universidad Austral de Chile ha propuesto el uso de la palabra epistemometría, creada por analogía con epistemología "teoría de la ciencia". La base *epistemon* en griego alude al conocimiento adquirido, equivalente entonces a "ciencia", en oposición a *gnosis* (cf. gnoseología "teoría del conocimiento") que significa "conocimiento en cuanto capacidad.

[106] H.M.C Vessuri. "La Revista Científica Periférica. El Caso de *Acta Científica Venezolana*". *Interciencia* 12:124-134, 1987

[107] T. Braun, W. Glänzel, A. Schubert. *Scientometric Indicators. A 32-Country Comparative Evaluation of Publishing Performance and Citation Impact.* World Scientific Publ. Co. Singapore, 1985.

[108] D. De Solla Price. *Little Science, Big Science.* Columbia University Press, New York. 1963

[109] J.P. Illanes, R. Vicuña. "Tamaño y Proyección de la Ciencia chilena." *Realidad* Nº37, 29-38, 1982

[110] G. Díaz. "El Desarrollo Científico y Tecnológico Chileno en los Ultimos 20 Años." *UNFACH* 21:, 9-14, 1989

[111] Manuel Krauskopf. "Elementos para el análisis del desarrollo científico en Chile" *op. cit.*,

[112] Manuel Krauskopf. "Indicadores Epistemométricos que Perfilan la Productividad Científica en América Latina. Realidades y Desafíos". en *La*

Biología como instrumento de desarrollo para América Latina (Jorge E. Allende, ed) RELAB. Editorial Universitaria, Santiago de Chile. 1990. p..555

[113] M. Krauskopf, R. Pessot, R. Vicuña. "Science in Latin America. How Much and Along what Lines? *Scientometrics* 10:199-206, 1986

[114] José Joaquín Brunner. *Educación Superior en América Latina: Cambios y Desafíos* Fondo de Cultura Económica, Santiago de Chile. p.. 138

[115] A. Schubert, T. Braun. "Three Scientometric Etudes on Developing Countries as Tribute to Michael Moravcsik." en *Les Indicateurs de Science pour les Pays en Développement.* (Rigas Arvanitis et Jacques Gaillard, eds). ORSTOM Editions, Paris, 1992. p.. 49-64.

[116] A. Schubert, A. Telcs. "Publication Potential-An Indicator of Scientific Strength for Cross-National Comparisons". *Scientometrics*, 9:231-238, 1986

[117] Manuel Krauskopf, Rafael Pessot. "Actividad científica en Chile. Publicaciones registradas durante el período 1980-1982". *Arch. Biol. Med. Exp.* 16:17-27, 1983. Manuel Krauskopf, Rafael Pessot."¿Hacia dónde va la ciencia en Chile? Análisis de la actividad presente. *Arch. Biol. Med. Exp.*18:225-239, 1985. Manuel Krauskopf, Rafael Pessot. "Ciencia y Universidad. Ambas requieren mayor atención." *Arch. Biol. Med. Exp.*20: 283-294. 1987.

[118] Francisco Saavedra, Mary Rose Mackenzie, Rafael Pessot, Manuel Krauskopf. "Size and ageing of the scientific community in Chile" *Scientometrics* en prensa.

[119] Francisco Saavedra, Patricio Vergara. "Recursos humanos en investigación científica y tecnológica y su participación en FONDECYT. *Serie Estudios, CONICYT.* Nº21, 1989

REFERENCIAS DEL CAPITULO 3

[120] María José Lemaitre, Iván Lavados. "Cambio y Diversidad en la Educación Superior." en *La Educación Superior en Chile. Riesgos y Oportunidades en los '80.* (M. J. Lemaitre, I. Lavados, eds.) Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1985, pp. 9-17.

[121] *ibid.*,

[122] José Joaquín Brunner. *Informe sobre la Educación Superior en Chile.* FLACSO, Santiago de Chile, 1986

[123] Patricio Arriagada. *Financiamiento de la Educación Superior en Chile.* FLACSO, Santiago de Chile, 1989.

[124] Carla Lehmann. "Antecedentes y tendencias en el sistema de financiamiento de la Educación Superior chilena" en *Financiamiento de la Educación Superior: Antecedentes y Desafíos.* (Carla Lehmann, ed). Colección Foro de Educación Superior. CEP, Santiago de Chile, 1990. p.33

[125] K Alewell., "Criteria for performance profiles of departments and universities" *Scientometrics*, 19:337-347, 1990

[126] ver Alun Anderson. "Science in Europe. European Unity, Inch by Centimeter" *Science* 253:458-460 (1992) y páginas siguientes con artículos relacionados.

[127] Manuel Krauskopf, Rafael Pessot. "Estudio preliminar sobre publicacio-

nes y productividad científica en Chile. *Arch. Biol. Med. Exp.* 13:195-208, 1980.

[128] ver Manuel Krauskopf. "Elementos para el Análisisis del Desarrollo Científico en Chile" Foro de Educación Superior. Se discute en profundidad el procedimiento seguido en el estudio y se compara con estudios sobre Chile realizados en el extranjero. Para datos más desagregados ver , Manuel Krauskopf, Rafael Pessot. *Arch. Biol. Med. Exp.* 16:17-27, 1983; Manuel Krauskopf, Rafael Pessot. .*Arch. Biol. Med. Exp.* 18:225-239; 1985; Manuel Krauskopf. Rafael Pessot. *Arch. Biol. Med. Exp.* 20:283-294; 1987; Manuel Krauskopf, Ana María Prat. *Arch. Biol. Med. Exp.* 23:51-64, 1990.

[129] Enrique Dellacasa, Alvaro Guell. "Gasto chileno en investigación y desarrollo experimental, periodo 1965-1988. Una realidad para analizar. " *Arch. Med. vet.* **22:** 23-33, 1990.

[130] ver Progreso Económico y Social en América Latina, Informe 1988. Tema Especial: Ciencia y tecnología. Banco Interamericano de Desarrollo. Washington, D.C. 1988. pp. 106-109.

[131] J.D. Frame. "Mainstream Research in Latin America and the Caribbean". *Interciencia* 2: 143-147, 1976; Manuel Krauskopf, Rafael Pessot, Rafael Vicuña. Science in Latin America. How Much and Along what Lines ? *Scientometrics* **10:** 199-206, 1986.

[132] Giovanni Pesce, en "Significado de FONDECYT para el desarrollo de las actividades de investigación universitaria" presentación en el Seminario Técnico *Los fondos concursables y el desarrollo de la investigación universitaria en Chile.* Universidad de Talca-Corporación de Promoción Universitaria, CPU. Talca 4-5 Septiembre de 1992.

[133] El banco de datos mencionado se construyó en el marco de un proyecto inicialmente financiado por Fundación Andes con el permanente aporte de la Universidad Austral de Chile, y al cual está actualmente concurriendo Ciencia y Desarrollo Consultores S.A.

[134] MM Mac Roberts, B.R. Mac Roberts. Citation analysis and the science policy arena. *TIBS,* 14: 8-12, 1989 y S. Cole. Citations and the evaluation of individual scientists. *TIBS,* 14:9-13, 1989.

[135] Henry Small. The significance of bibliografic references. *Scientometrics* 12:339-341, 1987

[136] T. Braun, W. Glänzel, A. Schubert. *Scientometric Indicators. A 32-Country Comparative Evaluation of Publishing Performance and Citation Impact.* World Scientific Publ. Co. Singapore. 1985.

[137] T. Braun, W. Glänzel, A. Schubert. "One more version of the facts and figures on publication output and relative citation impact in the life sciences and chemistry, 1978-1980". *Scientometrics* 11:127-140, 1987

[138] T. Braun, W. Glänzel, A. Schubert. "One more version of the facts and figures on publication output and relative citation impact in physics and mathematics, 1978-1980". *Scientometrics* 12:3-16, 1987

[139] T. Braun, W. Glänzel, A. Schubert. "The newest version of the facts and figures on publication output and relative citation impact in the life sciences and chemistry, 1981-1985". *Scientometrics* 14:3-15, 1988

[140] T. Braun, W. Glänzel, A. Schubert. "The newest version of the facts and figures on publication output and relative citation impact in physic, engineering

and mathematics, 1981-1985" *Scientometrics* 14:3365-382, 1988

[141] A. Schubert, W. Glänzel, T. Braun. World Flash on Basic Research. Scientometric Datafiles. A Comprehensive Set of Indicators on 2649 Journals and 96 Countries in All Major Science Fields and Subfields 1981-1985. *Scientometrics* 16: 3-478, 1989.

[142] *ibid.*, p.10

[143] *ibid.*, p. 13.

[144] E. Herbstaedt, T. Ureta. *Arch. Biol. Med. Exper.* 13: 185-193, 1980

[145] *New Directions for US.- Latin American Cooperation on Science and Technology*. Final Report Prepared for National Science Foundation, National Aeronautic and Space Administration, and department of Energy, Washington. D.C. SRI International, Washington. D.C. 1988

[146] Raúl Cañas. Las Ciencias agropecuarias en Chile. en *Una Visión de la Comunidad Científica Nacional.* Academia de Ciencias, Instituto de Chile. Corporación de Promoción Universitaria CPU. 1981. pp. 227-262

[147] *New Directions for US.-Latin American Cooperation on Science and Technology. op.cit.*, p.48

[148] Rating University R&D. *Science* 253:1485, 1992.

[149] *Indicadores Científicos Y Tecnológicos.* INFORME 1990.Serie Estudios Nº22, CONICYT. Santiago de Chile, 1990. pp. 65-72.

[150] Manuel Krauskopf, Rafael Pessot. *Arch. Biol. Med. Exp.*1980, *op.cit.*, p. 205.

[151] ver *Directorio De Fuentes De Cooperación Internacional.*CINDA. Santiago de Chile. 1990.

[152] *Diario Oficial.* 27 de Octubre de 1981.

[153] *ibid.*

[154] ver "Programa de Cooperación Técnica del PNUD (1987-1991): Una forma de colaboración internacional para el desarrollo científico y tecnológico nacional." en *Financiamiento y gestión de la Actividad de Investigación y Desarrollo en Chile.* CINDA. Colección Gestión Universitaria. Santiago de Chile. 1987. p.333.

[155] *ibid.*

[156] *The Scientist* 6:8, 1992.

[157] James D. Dilmus., "Acumulación y uso de la capacidad tecnológica interna del Tercer Mundo" *Comercio Exterior,* 38: 1095-1101, 1988.

REFERENCIAS DEL CAPITULO 4

[158] José Joaquín Brunner. *Educación Superior en América Latina: Cambios y Desafíos.* Fondo de Cultura Económica, Santiago de Chile, 1990. pp. 161-177.

[159] *ibid.*,

[160] Charles M Vest. "Inaugural Address, May 10, 1991" en *MIT: Shaping the Future.* (Kenneth R. Manning, ed), The MIT Press, Cambridge, 1991, pp. 187-200.

[161] Alfred R. Doigs, Jr. "The University as Quality"en *MIT: Shaping the Future.* (Kenneth R. Manning, ed), The MIT Press, Cambridge, 1991, pp. 74-70.

[162] *ibid.*, citando a Charles Handy en *The Age of Unreason*, Harvard

Business School Press, Boston, 1989.

[163] Félix Martínez Bonati. *La situación Universitaria*. Editorial Universitaria, Santiago de Chile, 1965. p. 27.

[164] *A Classification of Institutions of Higher Education*. 1987 Edition. The Carnegie Foundation for the Advancement of Teaching. Princeton, 1987, pp. 7-8.

[165] ver *The Chronicle of Higher Education Almanac*, August 26, 1992.

[166]

Jorge Millas. "Problemas fundamentales de la Universidad contemporánea" en *Idea y Defensa de la Universidad*, Editorial del Pacífico-Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1981, pp. 113-136. Las reflexiones corresponden a una conferencia dictada en 1974 en la Universidad Austral de Chile y ampliamente reelaborada para un foro de CPU celebrado en Agosto de 1980.

[167]

ibid.,

[168] *ibid.*, *p.* p. 122.

[169] Félix Martínez Bonati. *op. cit.*, p. 25.

[170] *ibid.*,

[171] José Joaquín Brunner. *op. cit.*,

[172] Jorge Millas. " La Universidad y su reforma" en *Idea y Defensa de la Universidad*, Editorial del Pacífico-Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1981, pp. 23-37.

[173] *ibid.*,

[174] Albert Einstein. " Educación y pensamiento independiente" en *Mis Ideas y Opiniones* (Antoni Bosh, editor), Barcelona, 1981 p.58.

[175] *ibid.*,

[176] *ibid.*,

[177] *ibid.*

[178] Félix Martínez Bonati. "La situación universitaria" Editorial Universitaria, Santiago de Chile. 1965. p. 39.

[179] *ibid.*,

[180] *ibid.*, p.40.

[181] A.W. Wolfendale. "Virtues of small universities" *Nature* 357: 622, 1992.

[182] José Joaquín Brunner. " Los problemas de la Educación Superior en Chile y su futuro." *Material de Discusión, Programa* FLACSO Nº86. 1986. Santiago de Chile.

[183] Frederick Turner. " Diseño de una Academia Nueva" *Facetas* 3:65-69, 1987. El autor plantea profundos cambios en la forma de cómo enseñamos y aprendemos. Al reflexionar sobre los académicos expresa que la sociología de la investigación científica ha exigido un contexto esencialmente democrático y antiautoritario, y entonces la forma jerárquica de la organización del universo ha debido negarse por temor de que la discordancia cognoscitiva con el espíritu de indagación paralizara el esfuerzo de investigación. Agrega el autor: Nuestra filosofía política no ha sido lo suficientemente refinada como para reconciliar un universo jerárquico con una sociedad democrática. Por extensión, es posible que la ambigüedad respecto a la validez de la organización jerárquica en la

Universidad que expresan algunos connotados académicos a través de sus actos, surja de consideraciones como las que le preocupan a Turner.

[184] Manuel Krauskopf, Rafael Pessot. "Ciencia y Universidad. Ambas requieren mayor atención." *Arch. Biol. Med. Exper.* 20: 283-294, 1987. Al analizar la situación que afectaba a las Universidades expresamos que "para tener una visión que enmarque el escenario que se critica en un contexto de realidad, es imprescindible considerar que el sistema de Educación Superior percibe del Estado poco más de US$ 100 millones anuales. El país obtiene en cambio todos los profesionales con algún grado de complejidad, el 100% de los postgraduados indispensables a toda sociedad moderna y más del 80% de la creación de conocimiento que constituye el motor principal del desarrollo económico. Por añadidura, algunas universidades generan servicios y hacen extensión cultural."

[185] José Joaquín Brunner. *Educación Superior en América Latina: Cambios y Desafíos.* Fondo de Cultura Económica, Santiago de Chile, 1990. p. 170.

[186] José Joaquín Brunner . "Ley sobre Educación Superior." *El Mercurio.* 31 de Octubre de 1992. p. A-2.

[187] José Joaquín Brunner. *Educación Superior en América Latina: Cambios y Desafíos. op. cit.*, p.173.

[188] A.W. Wolfendale. *op. cit.*,

[189] Alison Abbott. "Germany plans university reform" *Nature* 357: 618, 1992.

[190] Coles Peter. "Moving Mountains for French Research." *Science* 252: 1485-1487, 1991.

[191] *ibid.*,

[192] Vincent Courtillot. "French Educational Reform" *Science 253*:495, 1991.

[193] *ibid.*,

[194] *A Classification of Institutions of Higher Education. op.cit.* p.7

[195] *ibid.*,

[196] ibid.,

[197] *ibid.*,

[198] John Deutch"The Foreign Policy of U.S. Universities". *Science* 253: 492, 1991.

REFERENCIAS DEL CAPITULO 5

[199] Mario Letelier. *Los Estudios de Postgrado y el Desarrollo Universitario en Chile*, Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1992. p.45

[200] Carlos Lorca Auger. "Los Estudios de Postgrado y el Desarrollo Universitario en Chile" en *Discurso de presentación del libro Los Estudios de Postgrado y el Desarrollo Universitario en Chile*, realizado en la Sala Domeyko de la Universidad de Chile el 29 de Julio de 1992. *Documento.* p.11.

[201] *ibid.*,

[202] Jorge Allende. "Los Postgrados en Chile: Limitaciones y Perspectivas". *Documento de Trabajo Nº41/91*, Corporación de Promoción Universitaria CPU,

Santiago de Chile, 1991.

[203] Mario Letelier. *op.cit.*,

[204] *ibid.*, p.46.

[205] Ver cuadro Nº1 en Carlos Lorca Auger. *op.cit.*,

[206] *Anuario Estadístico.* Consejo de Rectores de Universidades chilenas. Santiago de Chile. 1989.

[207] *ibid.*, pp.69-70.

[208] Carlos Lorca Auger. *op.cit.*, Cuadro Nº5.

[209] *ibid.*,

[210] Es de interés recordar que el vínculo entre estas actividades académicas es tan estrecho y relevante que en Francia existe una poderosa Dirección de Investigación y Estudios de Postgrado en el Ministerio de Educación. Acerca de algunas de sus acciones me referí anteriormente.

[211] Jorge Allende. *op. cit.*,

[212] Vincent Courtillot. "Higher Education in Europe: The French Example". *Science* 256: 479-480, 1992.

[213] *The Chronicle of Higher Education.* Almanac. 26 de Agosto de 1992. p. 37.

[214] Manuel Krauskopf. "Educación y Formación de Investigadores" *El Mercurio* 6 de Octubre de 1992. p. A-2. En este artículo sostengo que la situación presente es apremiante y demanda políticas públicas articuladas para fortalecer el sistema científico-tecnológico. En este contexto, corresponde que algunas Universidades asuman la tarea de priorizar la formación de postgrado. No reaccionar oportunamente arriesga el proyecto de modernización del país. Los países con los que deseamos incrementar nuestras relaciones económicas nos llevan la delantera en la formación de doctorados, y cuentan con el recurso humano en cantidad y calidad para exigir crecientes niveles de complejidad tecnológica para adquirir nuestros productos.

[215] Jorge Allende. *op. cit.*,

[216] Mauricio Escudey. "El caso del postgrado en química." en Mario Letelier. *Los Estudios de Postgrado y el Desarrollo Universitario en Chile.* Corporación de Promoción Universitaria CPU, Santiago de Chile, 1992. p.169.

[217] Vincent Courtillot. *op. cit.*,

[218] L. De Meis.P.H. Longo, "The training of Brazilian biochemists in Brazil and developed countries. Costs and benefits. " *Biochemical Education* 18:182-188, 1990.

[219] Rogério Meneghini."Performance of Brazilian scientists with previous Ph.D. training in Brazil and in developed countries. The case of chemists. *Ciencia e Cultura* 43: 343-346, 1991.

[220] Hans Krebs. "Comments on the Productivity of Scientists" en *Reflections on Biochemistry K* (A. Kornberg,. B. L. Horecker., L. Cornudella y J. Oró, eds). Pergamon Press, Oxford. 1976. p. 416.

[221] Francisco Saavedra, Mary Rose Mackenzie, Rafael Pessot, Manuel Krauskopf. "Size and Ageing of the Scientific Community in Chile." *Scientometrics*, 1993. *en prensa.*

[222] Estas cifras son aproximaciones si se tiene en cuenta que no existe información adecuada en 24,9% del universo analizado para el bienio 1982-

1983, situación que se discute en detalle en el artículo citado en la referencia precedente. Sin embargo, el desplazamiento etario es notorio y genuino.

[223] G. M. Martins, R. Queiroz. "O perfil do pesquisador brasileiro" *Revista Brasileira de Tecnologia* 18: 38-46, 1987.

[224] Francisco Saavedra, Mary Rose Mackenzie, Rafael Pessot, Manuel Krauskopf. *op. cit.*,

[225] T. Braun, A. Schubert, "Scientometric versus socio-economic indicators. Scatter plots for 51 countries. 1978-190." *Scientometrics* 13:3-9, 1988.

[226] Un artículo publicado en el *Assian Wall Street Journal* en 1986 informando los resultados de un estudio realizado por académicos en Asia, ordena a las Universidades en el siguiente ranking: 1) Harvard; 2) Cambridge, Oxford; 3) Stanford; 4) California (Berkeley); 5) MIT; 6) Yale; 7) Tokyo; 8) Paris-Sorbonnne; 9) Cornell; 10) Michigan, Princeton. Citado por Henry Rosovsky en *The University. An Owners Manual.* W.W. Norton & Co. Inc. New York, 1990. p.30. No obstante, es difícil expresar unidimensionalmente cualidades multidimensionales, razón por lo cual sólo se trata de una aproximación gruesa.

[227] Recabarren Jorge. "Proyectos y Programas de Investigación con Recursos Propios: El caso de la Universidad de Chile. " en *Financiamiento y gestión de la Actividad de Investigación y Desarrollo en Chile*, CINDA, Santiago de Chile. 1987. pp. 139-148.

[228] Raúl Cañas Cruchaga, Ricardo Reich Alberz. *La Admisnistración de la Actividad Científica y Tecnológica en la Universidad.* CINDA. Santiago de Chile. 1980

[229] Manuel Krauskopf. "Elementos para el análisis del desarrollo científico chileno" Colección Foro de Educación Superior. CEP. Santiago de Chile. *en prensa.*

[230] José Joaquín Brunner. *Educación Superior en América Latina: Cambios y Desafíos.* Fondo de Cultura Económica. Santiago de Chile. 1990. El capítulo IV contiene reflexiones y proposiciones sobre esta materia.

[231] *Financiamiento de la Educación Superior.* (Carla Lehman, ed). Colección Foro de la Educación Superior. CEP. Santiago de Chile 1990.

[232] Jeffrey Mervis. "University Officials Struggle To Find True Price of Science". *The Scientist* 6:1-8, 1992



Abordar el examen de la investigación que acontece en la Universidad en Chile y lograr algo más relevante que una colección de indicadores que representen el quehacer investigativo de nuestras Universidades, constituye una tarea compleja y riesgosa. No podía ser de otra manera, toda vez que el cometido impone tratar de comprender *qué son* las Universidades en Chile, para así comprobar sin ambigüedades, si los atributos que cada institución universitaria estima esenciales a su naturaleza se manifiestan a través del producto de su actividad.

La Universidad contemporánea tiene su biografía. Quién sabe si como pobre aporte de modernidad, la Universidad actual ha perdido el interés filosófico para enriquecer la idea acerca de su propia existencia. Fundamentalmente, porque el tipo de ejercicio intelectual que se ofrece, se desvincula de la realidad existente. Sin embargo, la concepción que prevalece se sustenta inevitablemente en los arquetipos que se han ido configurando a partir del nacimiento de las Universidades. Dimensionar la investigación universitaria en Chile contribuye a objetivar su aporte al país y, al mismo tiempo, a exponer el tipo de idea que nutre en términos pragmáticos el particular desempeño de las distintas instituciones universitarias que caracterizan el escenario nacional.

Transitar por la biografía de la Universidad y por las ideas que han enmarcado su existencia, debería ayudarnos a acrecentar nuestra intelección respecto al compromiso que deriva de la naturaleza de ésta para con la investigación. También, si lo que nos parece adecuado en el plano de las ideas es dable en la práctica. Dicho de otro modo, puede ser francamente inconveniente y poco realista comenzar el examen de lo que ha sido la investigación universitaria en Chile a partir sólo de la idea de que todas las Universidades -por su mera existencia- están comprometidas de tal forma con la investigación que si ésta no ocurre sistemáticamente en su seno, ellas pierden el carácter universitario que las define. No se trata de adentrarnos en complejas elaboraciones teóricas acerca de la idea de Universidad que debiera guiar los pasos de la nuestra, si ésta pudiera ser una sola. Carezco del oficio necesario para ello, pero puedo recurrir al invaluable aporte de pensadores cuyas ideas, a pesar de las justificadas demandas de modernidad, continúan vigentes. Sobre estas demandas, también tendremos ocasión de referirnos. En especial, porque el *aggiornamento* que buscan sociedades como la nuestra, consiste en parte, en rescatar lo posible de lo teórico.